

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试指定用书

系统架构设计师与系统分析师 2009至2014年试题分析与解答

全国计算机专业技术资格考试办公室主编

清华大学出版社

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试指定用书

系统架构设计师与系统分析师 2009 至 2014 年试题分析与解答

全国计算机专业技术资格考试办公室主编

清 华 大 学 出 版 社
北 京

内 容 简 介

系统架构设计师和系统分析师级考试是全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的高级专业技术资格和职称考试，根据中国和日本有关考试机构2011年签署的互认协议，这两个资格与日本信息技术考试中的系统架构师实现了考试标准互认。本书汇集了2009年至2014年所有试题和权威的解析，参加考试的考生，认真研读本书的内容后，将会更加了解近年考题的内容和要点，对提升自己考试通过率的信心会有极大的帮助。

图书在版编目（CIP）数据

系统架构设计师与系统分析师2009至2014年试题分析与解答/ 全国计算机专业技术资格考试办公室主编. —北京：清华大学出版社，2015

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试指定用书

ISBN 978-7-302-41575-6

Ⅰ. ①系…　Ⅱ. ①全…　Ⅲ. ①计算机系统－工程师－资格考试－题解 ②软件工程－系统分析－工程师－资格考试－题解　Ⅳ. ①TP3-44

中国版本图书馆CIP数据核字（2015）第220391号

责任编辑：柴文强
封面设计：
责任校对：徐俊伟
责任印制：

出版发行：清华大学出版社
　　网　　址：http://www.tup.com.cn, http://www.wqbook.com
　　地　　址：北京清华大学学研大厦A座　　**邮　　编：**100084
　　社 总 机：010-62770175　　**邮　　购：**010-62786544
　　投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
　　质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 刷 者：
装 订 者：
经　　销：全国新华书店
开　　本：185mm×230mm　　**印　张** 41.25　　**防伪页：**1　**字　数：**951千字
版　　次：2015年11月第1版　　**印　次：**2015年11月第1次印刷
印　　数：
定　　价：

产品编号：065244-01

前　　言

根据国家有关的政策性文件，全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试（以下简称“计算机软件考试”）已经成为计算机软件、计算机网络、计算机应用、信息系统、信息服务领域高级工程师、工程师、助理工程师、技术员国家职称资格考试。而且，根据信息技术人才年轻化的特点和要求，报考这种资格考试不限学历与资历条件，以不拘一格选拔人才。现在，软件设计师、程序员、网络工程师、数据库系统工程师、系统分析师、系统架构设计师和信息系统项目管理师等资格的考试标准已经实现了中国与日本国互认，程序员和软件设计师等资格的考试标准已经实现了中国和韩国互认。

计算机软件考试规模发展很快，年报考规模已近 40 万人，二十多年来，累计报考人数约 400 多万人。

计算机软件考试已经成为我国著名的 IT 考试品牌，其证书的含金量之高已得到社会的公认。计算机软件考试的有关信息见网站www.rkb.gov.cn中的资格考试栏目。

对考生来说，学习历年试题分析与解答是理解考试大纲的最有效、最具体的途径。

为帮助考生复习备考，全国计算机专业技术资格考试办公室组汇集了系统架构设计师 2009 下半年至 2014 下半年，及系统分析师 2009 上半年至 2014 上半年的试题分析与解答，以便于考生测试自己的水平，发现自己的弱点，更有针对性、更系统地学习。

计算机软件考试的试题质量高，包括了职业岗位所需的各个方面的知识和技术，不但包括技术知识，还包括法律法规、标准、专业英语、管理等方面的知识；不但注重广度，而且还有一定的深度；不但要求考生具有扎实的基础知识，还要具有丰富的实践经验。

这些试题中，包含了一些富有创意的试题，一些与实践结合得很好的佳题，一些富有启发性的题，具有较高的社会引用率，对学校教师、培训指导者、研究工作者都是很有帮助的。

由于作者水平有限，时间仓促，书中难免有错误和疏漏之处，诚恳地期望各位专家和读者批评指正，对此，我们将深表感激。

编　者

2015 年 6 月

目　录

第1章　2009上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）、（2）

在某银行业务的用例模型中，“取款”用例需要等到“存款”用例执行之后才能执行，两个用例之间的关系属于＿（1）＿；“取款”和“存款”两个用例中都需要执行查询余额的功能，将查询余额提取成独立的用例，那么“取款”和“存款”用例与“查询余额”用例之间的关系属于＿（2）＿。

（1）A. 关联关系　　B. 扩展关系　　C. 使用关系　　D. 依赖关系

（2）A. 扩展关系　　B. 使用关系　　C. 依赖关系　　D. 继承关系

试题（1）、（2）分析

本题考查用例建模中用例之间的基本关系。

用例执行有先后顺序，是一种在时间上的依赖关系。在使用用例建模系统需求时，两个或多个用例可能执行同样的功能步骤。把这些公共步骤提取成独立的用例，称为抽象用例。抽象用例代表了某种程度的复用，是降低用例之间冗余比较好的方式。抽象用例可以被另一个需要使用它的功能用例访问，抽象用例和使用它的用例之间的关系称为使用关系。

参考答案

（1）D　　（2）B

试题（3）

雇员类含有计算报酬的行为，利用面向对象的＿（3）＿，可以使得其派生类专职雇员类和兼职雇员类计算报酬的行为有相同的名称，但有不同的计算方法。

（3）A. 多态性　　B. 继承性　　C. 封装性　　D. 复用性

试题（3）分析

本题考查面向对象中的多态性。

多态性是指多种形式，不同的对象可以以不同的形式响应同样的消息。专职雇员类的对象和兼职雇员类的对象对于同样的消息采用了不同的计算方法，这是面向对象多态性的体现。

参考答案

（3）A

试题（4）

面向对象分析的一项重要任务是发现潜在对象并进行筛选，错误的做法是删除＿（4）＿。

（4）A. 系统范围之外的名词　　B. 表示事件的名词
C. 不具有独特行为的名词　　D. 一个对象的同义词

试题（4）分析

本题考查面向对象建模的基本方法。

在面向对象分析中，并不是所有的名词都表示了问题域内有用的业务对象，通过删除对象的同义词、系统范围之外的名词、不具有独特行为的名词、不清楚的名词和另一个对象的行动或属性的名词来最终清理候选对象列表。

参考答案

（4）B

试题（5）

面向对象分析的任务不包含__（5）__。

（5）A. 建模系统功能　　B. 发现并确定业务对象
C. 建模各对象的状态　　D. 组织对象并确定对象间的关系

试题（5）分析

本题考查面向对象分析的活动。

面向对象分析基于用例模型，通过对象建模记录确定的对象、对象封装的数据和行为以及对象之间的关系。面向对象分析包括3个活动：建模系统功能；发现并且确定业务对象；组织对象并确定其关系。

参考答案

（5）C

试题（6）

安全审计系统是保障计算机系统安全的重要手段之一，其作用不包括__（6）__。

（6）A. 检测对系统的入侵
B. 发现计算机的滥用情况
C. 提供系统运行的日志，从而能发现系统入侵行为和潜在的漏洞
D. 保证可信网络内部信息不外泄

试题（6）分析

安全审计包括识别、记录、存储、分析与安全相关行为的信息，审计记录用于检查与安全相关的活动和负责人。安全审计系统就是根据一定的安全策略记录和分析历史操作事件及数据，发现能够改进系统运行性能和系统安全的地方。安全审计的作用包括：对潜在的攻击者起到震慑或警告的作用、检测和制止对安全系统的入侵、发现计算机的滥用情况、为系统管理员提供系统运行的日志，从而能发现系统入侵行为和潜在的漏洞及对已经发生的系统攻击行为提供有效的追究证据。安全审计系统通常有一个统一的集中管理平台，支持集中管理，并支持对日志代理、安全审计中心、日志、数据库的集中管理，并具有事件响应机制和联动机制。

参考答案

（6）D

试题（7）

网络隔离技术的目标是确保把有害的攻击隔离在可信网络之外，在保证可信网络内部信息不外泄的前提下，完成网间数据的安全交换。下列隔离方式中，安全性最好的是＿（7）＿。

（7）A. 多重安全网关　　　　B. 防火墙
C. VLAN 隔离　　　　D. 人工方式

试题（7）分析

网络隔离（Network Isolation）技术的目标是确保把有害的攻击隔离，在可信网络之外和保证可信网络内部信息不外泄的前提下，完成网间数据的安全交换。有多种形式的网络隔离，如物理隔离、协议隔离和 VPN 隔离等。无论采用什么形式的网络隔离，其实质都是数据或信息的隔离。网络隔离的重点是物理隔离。人工方式隔离的一个特征，就是内网与外网永不连接，内网和外网在同一时间最多只有一个同隔离设备建立非 TCP/IP 协议的数据连接。

参考答案

（7）D

试题（8）

在 X.509 标准中，不包含在数字证书中的是＿（8）＿。

（8）A. 序列号　　　　B. 签名算法
C. 认证机构的签名　　　　D. 私钥

试题（8）分析

本题考查数字证书的基础知识。

数字证书中包含用户的公钥，而用户的私钥只能被用户拥有。所以选项 D 是不可能包含在数字证书中的。

参考答案

（8）D

试题（9）

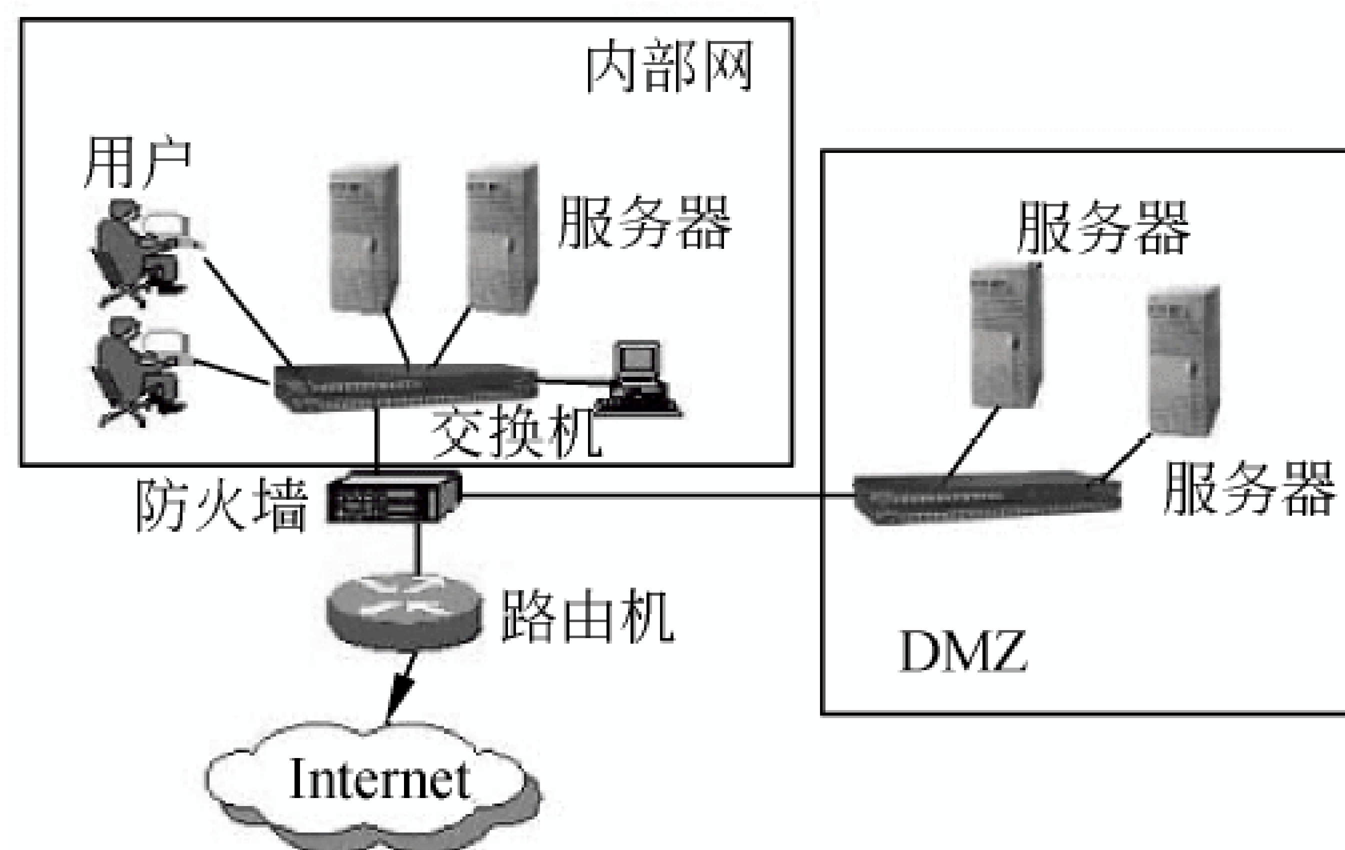
防火墙把网络划分为几个不同的区域，一般把对外提供网络服务的设备（如 WWW 服务器、FTP 服务器）放置于＿（9）＿区域。

（9）A. 信任网络　　　　B. 非信任网络
C. 半信任网络　　　　D. DMZ（非军事化区）

试题（9）分析

DMZ 是英文“demilitarized zone”的缩写，中文名称为“隔离区”，也称“非军事化区”。它是为了解决安装防火墙后外部网络不能访问内部网络服务器的问题，而设立的一

个非安全系统与安全系统之间的缓冲区，这个缓冲区位于企业内部网络和外部网络之间的小网络区域内，在这个小网络区域内可以放置一些必须公开的服务器设施，如企业Web服务器、FTP服务器和论坛等。另一方面，通过这样一个DMZ区域，更加有效地保护了内部网络，因为这种网络部署比起一般的防火墙方案，对攻击者来说又多了一道关卡。网络结构如下图所示。



参考答案

（9）D

试题（10）

依据《计算机软件保护条例》，对软件的保护包括__（10）__。

（10）A. 计算机程序，但不包括用户手册等文档

B. 计算机程序及其设计方法

C. 计算机程序及其文档，但不包括开发该软件的所用思想

D. 计算机源程序，但不包括目标程序

试题（10）分析

我国根据《中华人民共和国著作权法》，制定了《计算机软件保护条例》（国务院339号令，2001年12月20日），条例中第二条定义计算机软件是指计算机程序及其有关文档，而第六条又明确指出“本条例对软件著作权的保护不延及开发软件所用的思想、处理过程、操作方法或者数学概念等”。

参考答案

（10）C

试题（11）

以ANSI冠名的标准属于__（11）__。

（11）A. 国家标准　　B. 国际标准　　C. 行业标准　　D. 项目规范

试题（11）分析

软件工程标准包括：

- 国际标准。由国际联合机构制定和公布，提供各国参考的标准，如以ISO冠名的标准。

- 国家标准。由政府或国家级的机构制定或批准，适用于全国范围的标准，如 GB 冠名的标准是我国政府颁布的国家标准，ANSI 是美国政府颁布的国家标准。
- 行业标准。由行业机构、学术团体或国防机构制定，并适用于某个业务领域的标准，如以 IEEE、GJB 冠名的标准。
- 企业规范。一些大型企业或公司，制定适用于本部门的规范。
- 项目规范。由某一科研生产项目组制定，且为该项任务专用的软件工程规范。

参考答案

（11）A

试题（12）

假设需要把 25 盒磁带数据（每盒磁带数据量 40GB）从甲地传输到乙地，甲、乙相距 1km，可以采用的方法有汽车运输和 TCP/IP 网络传输，网络传输介质可选用双绞线、单模光纤、多模光纤等。通常情况下，采用<u>（12）</u>介质，所用时间最短。

（12）A. 汽车　　B. 双绞线　　C. 多模光纤　　D. 单模光纤

试题（12）分析

为了便于讨论，可以简单估算每种介质的传输时间。一般情况下，汽车的速度为 30km/h，可合理假设装车和卸货时间分别是 5 分钟；双绞线的传输速率为 100Mb/s，多模光纤的传输速率为 1000Mb/s，单模光纤的传输速率为 2500Mb/s，并假设有足够的磁带机系统而忽略磁带数据上网所需时间。

每种介质的传输时间为：

双绞线的传输时间=$\dfrac{1000\times1024\times8\text{Mb}}{100\text{Mb/s}}=81920\text{s}=22.8$ 小时

多模光纤的传输时间=$\dfrac{1000\times1024\times8\text{Mb}}{1000\text{Mb/s}}=8192\text{s}=2.3$ 小时

单模光纤的传输时间=$\dfrac{1000\times1024\times8\text{Mb}}{2500\text{Mb/s}}=3277\text{s}=0.9$ 小时

汽车的传输时间=装车时间+运输时间+卸货时间=$300\text{s}+\dfrac{1000\text{m}}{30\text{Km/h}}+300\text{s}=720\text{s}=0.3$ 小时

因此采用汽车所用时间最短，一辆装载磁带的汽车等同于一个高带宽介质。

参考答案

（12）A

试题（13）

假定求浮点数平方根（FPSQR）的操作在某台机器上的一个基准测试程序中占总执行时间的 20%，FP 运算指令所用时间占总执行时间的 50%。采用两种优化 FPSQR 的方法，第一种方法是增加专门的 FPSQR 硬件，可以将 FPSQR 的操作速度提高为原来的 10 倍；第二种方法是提高所有 FP（浮点）运算指令的执行速度到原来的 1.6 倍，从而提高求浮点数平方根操作的速度。可以通过计算这两种方法对基准测试程序的加速比来比较

这两种方法的优劣。以下叙述正确的是__(13)__。

（13）A. 第一种方法的加速比是1.23，效果较好
B. 第二种方法的加速比是1.23，效果较好
C. 第一种方法的加速比是1.22，效果较好
D. 第二种方法的加速比是1.22，效果较好

试题（13）分析

通过改进计算机的某一部分（部件）的性能，使得计算机整体性能得以提高，可以采用Amdahl（阿姆达尔）定律定义的加速比来进行定量分析。

加速比=不使用增强措施时完成整个任务的时间/使用增强措施时完成整个任务的时间，或者，加速比=使用增强措施时完成整个任务的性能/不使用增强措施时完成整个任务的性能。

加速比主要取决于两个因素：第一，在原计算机上，能被改进增强的部分在总执行时间中所占的比例；第二，整个计算机采用了增强措施执行时，增强部分的执行效率提高的程度。

$$\text{加速比}_{FPSQR}=\frac{1}{(1-0.2)+\frac{0.2}{10}}=\frac{1}{0.82}=1.22$$

$$\text{加速比}_{FP}=\frac{1}{(1-0.5)+\frac{0.5}{1.6}}=\frac{1}{0.8125}=1.23$$

根据计算结果，采用提高所有浮点指令性能的总体效果要好一些，因为该程序中浮点操作所占的比重较大。

参考答案

（13）B

试题（14）

一般来讲，在并行处理系统中，将程序的模块划分得越小，__(14)__。

（14）A. 程序模块间的数据相关性越大，线程创建和通信的开销越大
B. 程序模块间的数据相关性越小，线程创建和通信的开销越大
C. 程序模块间的数据相关性越小，线程创建和通信的开销越小
D. 程序模块间的数据相关性越大，线程创建和通信的开销越小

试题（14）分析

本题考查并行处理系统的基本概念。

一般来说，将程序的模块划分得越小，程序模块间的数据相关性越大，通信的开销也越大。线程是程序中一个单一的顺序控制流程，模块越小就需要越多的线程，如果有大量的线程，会由于相互切换而影响性能，更多的线程也需要更多的内存空间，即开销更大。

参考答案

（14）A

试题（15）

在 Cache−主存两级存储体系中，关于 Cache 的叙述，错误的是　（15）　。

（15）A. Cache 设计的主要目标是在成本允许的情况下达到较高的命中率，使存储系统具有最短的平均访问时间

B. Cache 设计的一个重要原则是在争取获得较快的存取速度和花费较低的存储成本之间达到合理的折衷

C. 除了 Cache 容量和块的大小，地址相联方式和替换策略也会影响 Cache 的命中率

D. 在速度要求较高的场合采用直接映像，在速度要求较低的场合采用组相联或全相联

试题（15）分析

本题考查高速缓存的相关知识。

为解决高速 CPU 与低速内存之间的速度差异，最经济、有效的方法是在两者之间插入容量不大但操作速度很高的存储器高速缓存（Cache)，起到缓冲作用，使 CPU 既可以以较快速度存取 Cache 中的数据，又不使系统成本过高。

与主存相比，Cache 的容量很小，它保存的只是一部分主存内容的一个副本，且 Cache 与主存的数据交换是以块为单位。

地址映射即是应用某种方法把主存地址定位到 Cache 中，有全相联方式、直接方式和组相联方式三种方式。

（1）全相联映射方式。

这是一种最简单而又直接的映射方法，指主存中每个块只能映射到 Cache 的一个特定的块。在该方法中，Cache 块地址 j 和主存块地址 i 的关系为：

$j = i \bmod C_b$

其中 C_b 是 Cache 的块数。这样，整个 Cache 地址与主存地址的低位部分完全相同。

直接映射法的优点是所需硬件简单，只需要容量较小的按地址访问的区号标志表存储器和少量比较电路；缺点是 Cache 块冲突概率较高，只要有两个或两个以上经常使用的块恰好被映射到 Cache 中的同一个块位置时，就会使 Cache 命中率急剧下降。

（2）直接映射方式。

这种映射方式允许主存的每一块信息可以存到 Cache 的任何一个块空间，也允许从已被占满的 Cache 中替换掉任何一块信息。全相联映射的优点是块冲突概率低；其缺点是访问速度慢，并且成本太高。

（3）组相联映射方式。

这种方式是前两种方式的折衷方案。这种映射方式在组间是直接映射，而组内是全

相联映射，其性能和复杂性介于直接映射和全相联映射之间。

CPU在访问内存时，首先判断所要访问的内容是否在Cache中，如果在，就称为“命中”，此时CPU直接从Cache中调用该内容；否则，就称为“不命中”。一般来说，Cache的存储容量比主存的容量小得多，但不能太小，太小会使命中率太低；也没有必要过大，过大不仅会增加成本，而且当容量超过一定值后，命中率随容量的增加将不会有明显地增长。

参考答案

（15）D

试题（16）

MIPS（每秒百万次指令数）和MFLOPS（每秒百万次浮点运算数）是衡量CPU性能的两个指标，其中__（16）__。

（16）A. MIPS适合衡量向量处理机的性能，MFLOPS适合衡量标量处理机的性能
B. MIPS适合衡量标量处理机的性能，MFLOPS适合衡量向量处理机的性能
C. MIPS反映计算机系统的峰值性能，MFLOPS反映计算机系统的持续性能
D. MIPS反映计算机系统的持续性能，MFLOPS反映计算机系统的峰值性能

试题（16）分析

本题考查并行计算机和计算机性能指标方面的基本概念。

标量（scalar）是指一个完全由其大小决定而没有方向的数量，如质量、长度等。向量（vector）是指完全由大小和方向确定的量，如速度等。在数学中，向量常用形如A（x1,x2,x3）的形式来表示。

在标量处理机中，一次处理中涉及的是标量，如处理向量A的分量x1。而在向量处理机中，是将A作为整体来处理，即并行处理x1、x2、x3。而在标量处理机中只能依次串行处理。可见，向量处理机一次处理的往往是一组数据（向量），这就是它得名的来源。

向量机适用于线性规划、傅里叶变换、滤波计算以及矩阵、线性代数、偏微分方程、积分等数学问题的求解，主要解决气象研究与天气预报、航空航天飞行器设计、原子能与核反应研究、地球物理研究、地震分析、大型工程设计，以及社会和经济现象大规模模拟等领域的大型计算问题。

计算机性能的评价通常用峰值性能（peak performance）及持续性能（sustained performance）两个指标。MIPS指标和MFLOPS指标通常是峰值性能指标。峰值性能反映在理想情况下计算机系统可获得的最高性能，而实际上程序运行时的资源冲突等因素造成计算机系统不能充分发挥最大计算能力。持续性能指标反映的是实际性能。

在标量计算机中执行一条指令，一般可得到一个运算结果；而在向量机中，一条向量指令通常要对多个数据元素进行运算，得到多个运算结果。MIPS指标不能准确反映向量集中数据的运算速度。因此，MIPS（每秒百万次指令数）适合衡量标量处理机的性

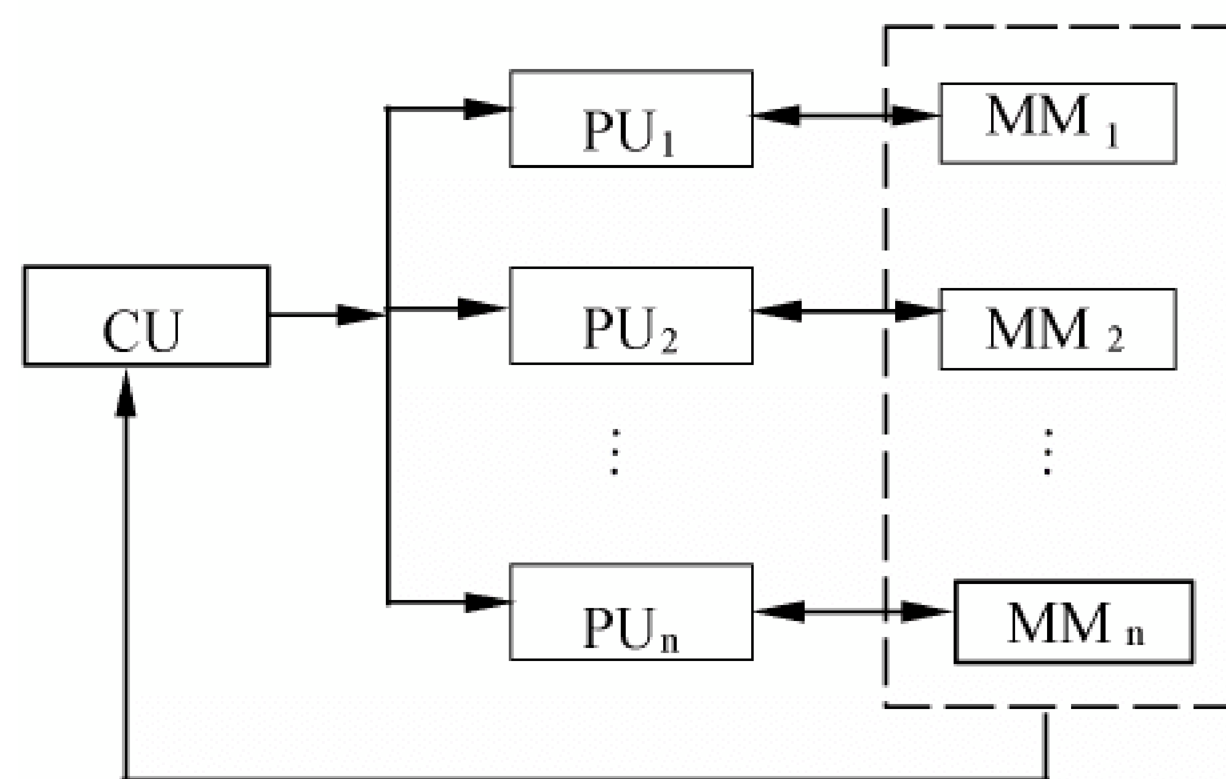
能，MFLOPS（每秒百万次浮点运算数）适合衡量向量处理机的性能。

参考答案

（16）B

试题（17）、（18）

某计算机系统的结构如下图所示，按照弗林（Michael J.Flynn）提出的分类法，它属于__（17）__，其中，PU_i（i=1,…,n）为处理单元，CU 为控制部件，MM_j（j=1,…,n）为存储部件。该计算机__（18）__。



（17）A. 单指令流单数据流计算机（SISD）
B. 单指令流多数据流计算机（SIMD）
C. 多指令流单数据流计算机（MISD）
D. 多指令流多数据流计算机（MIMD）

（18）A. 通过时间重叠实现并行性　B. 通过资源重复实现并行性
C. 通过资源共享实现并行性　D. 通过精简指令系统实现并行性

试题（17）、（18）分析

本题考查计算机系统结构的基本概念。

1966 年，M.J.Flynn 根据指令流（Instruction Stream 机器执行指令序列）、数据流（Data Stream 指令流调用的数据序列）、多倍性（Multiplicity 在系统结构的流程瓶颈上同时执行的指令或数据可能最大个数）将系统结构分成单指令流单数据流（SISD）、单指令流多数据流（SIMD）、多指令流单数据流（MISD）、多指令流多数据流（MIMD）。

计算机系统中开发并行性的方法有资源重复、时间重叠和资源共享 3 种基本途径。

题中的计算机有一个控制单元，所以是单指令流；多个处理和存储部件，是多数据流，因此，属于单指令流多数据流计算机（SIMD）。

显然，该计算机将大量重复设置的处理单元按一定方式互连成阵列，在单一控制部件 CU（Control Unit）控制下对各自所分配的不同数据并行执行同一指令规定的操作，是操作并行的 SIMD 计算机。因此，采用了资源重复的措施开发并行性。

参考答案

（17）B　　（18）B

试题（19）

某软件公司分为研发、人力资源管理、市场营销等部门，通过部门之间互相协作完成项目。该公司的组织结构属于__（19）__。

（19）A. 矩阵型组织结构　　B. 职能型组织结构
　　　C. 产品型组织结构　　D. 协作型组织结构

试题（19）分析

软件项目的开发必须建立在设计良好的组织结构之上，组织结构是指对实施与一个项目相关的各项活动所需资源的确认与组织。常见的组织结构包括矩阵型组织结构、职能型组织结构和产品型组织结构三种。根据题干的描述，说明该软件公司分为几个部门，每个部门负责特定的职能，且项目的总部通常位于特定的职能部门中。这是典型的职能型组织结构的特征。

参考答案

（19）B

试题（20）～（22）

关键路径法是多种项目进度分析方法的基础。__（20）__将关键路径法分析的结果应用到项目日程表中；__（21）__是关键路径法的延伸，为项目实施过程中引入活动持续期的变化；__（22）__允许相互依赖的活动可以部分并行进行。

（20）A. PERT 网络分析　　B. 甘特图
　　　C. 优先日程图法　　D. 启发式分析法
（21）A. PERT 网络分析　　B. 甘特图
　　　C. 优先日程图法　　D. 启发式分析法
（22）A. PERT 网络分析　　B. 甘特图
　　　C. 优先日程图法　　D. 启发式分析法

试题（20）～（22）分析

项目进度分析是为完成具体任务目标，在服从优先关系、时间约束和资源限制的条件下，按照时间顺序组织相关活动的过程。在多种项目进度分析方法中，关键路径法是一种基本的项目进度分析方法：甘特图将关键路径法分析的结果应用到项目日程表中；PERT 网分析是关键路径法的延伸，为项目实施过程中引入活动持续期的变化；优先日程图法允许相互依赖的活动可以部分并行进行；进度计划启发式方法主要用于较为复杂的项目计划的分析中。

参考答案

（20）B　　（21）A　　（22）C

试题（23）

某软件公司欲开发一个图像处理系统，在项目初期，开发人员对算法的效率、操作系统的兼容性和人机交互的形式等情况并不确定。在这种情况下，采用__（23）__方法比

较合适。

（23）A. 瀑布式　　B. 形式化　　C. 协同开发　　D. 快速原型

试题（23）分析

很多时候，客户提出了软件的一些基本功能，但是没有详细定义输入、处理和输出需求。另一种情况下，开发人员可能对算法的效率、操作系统的兼容性和人机交互的形式等情况不确定。在这种情况下，原型开发方法是最好的解决方法。

参考答案

（23）D

试题（24）、（25）

螺旋模型是一种演进式的软件过程模型，结合了原型开发方法的系统性和瀑布模型可控性特点。它有两个显著特点，一是采用__（24）__的方式逐步加深系统定义和实现的深度，降低风险；二是确定一系列__（25）__，确保项目开发过程中的相关利益者都支持可行的和令人满意的系统解决方案。

（24）A. 逐步交付　　B. 顺序　　C. 循环　　D. 增量

（25）A. 实现方案　　B. 设计方案　　C. 关键点　　D. 里程碑

试题（24）、（25）分析

螺旋模型是一种演进式的软件过程模型，结合了原型开发方法的瀑布模型的系统性和可控性特点。它有两个显著特点，一是采用循环的方式逐步加深系统定义和实现的深度，同时降低风险；二是确定一系列里程碑，确保项目开发过程中的相关利益者都支持可行的和令人满意的系统解决方案。

参考答案

（24）C　　（25）D

试题（26）

极限编程是一种重要的敏捷开发方法，包含策划、设计、编码和测试四个框架活动的规则和实践。下面关于极限编程的叙述，错误的是__（26）__。

（26）A. 极限编程中使用的重要技术是重构，既包括设计技术的重构，也包括构建技术的重构

B. 极限编程提倡在基本设计完成后，立即进行编码实现，并进行测试

C. 极限编程活动中的关键概念之一是“结对编程”，推荐两个人面对同一台计算机共同开发代码

D. 极限编程过程中建立的单元测试应当使用一个可以自动实施的框架，支持代码修改后即时的回归测试策略

试题（26）分析

极限编程是一种重要的敏捷开发方法，包含策划、设计、编码和测试 4 个框架活动的规则和实践。极限编程中使用的重要技术是重构，既包括设计技术的重构，也包括构

建技术的重构；极限编程提倡在基本设计完成后，团队不应该直接开始编码，而是开发一系列用于检测本次发布的包括所有故事（story）的单元测试；极限编程活动中的关键概念之一是“结对编程”，推荐两个人面对同一台计算机共同开发代码；极限编程过程中建立的单元测试应当使用一个可以自动实施的框架，支持代码修改后即时的回归测试策略。

参考答案

（26）B

试题（27）

需求工程帮助软件工程师更好地理解要解决的问题。下列开发过程中的活动，不属于需求工程范畴的是＿（27）＿。

（27）A. 理解客户需要什么，分析要求，评估可行性

B. 与客户协商合理的解决方案，无歧义地详细说明方案

C. 向客户展现系统的初步设计方案，并得到客户的认可

D. 管理需求以至将这些需求转化为可运行的系统

试题（27）分析

需求工程帮助软件工程师更好地理解他们将要解决的问题。需求工程为以下工作提供了良好的机制：理解客户需要什么，分析要求，评估可行性，协商合理的解决方案，无歧义地详细说明方案，确认规格说明，管理需求以至将这些需求转化为可运行的系统。需求工程并不关心采用何种设计方案解决问题。

参考答案

（27）C

试题（28）

面向团队的需求收集方法能够鼓励合作，为解决方案的各个要素提供建议，协商不同的方法，以及说明初步的需求方案。下列关于面向团队的需求收集方法叙述，不恰当的是＿（28）＿。

（28）A. 举行团队需求收集会议，会议由软件工程师、客户和其他利益相关者共同举办和参加

B. 拟定一个会议议程，与会者围绕需求要点，畅所欲言

C. 会议提倡自由发言，不需要特意控制会议的进度

D. 会议目的是为了识别问题，提出解决方案的要点，初步刻画解决方案中的需求问题

试题（28）分析

面向团队的需求收集方法能够鼓励合作，为解决方案的各个要素提供建议，协商不同的方法，以及说明初步的需求方案。在进行面向团队的需求分析时，通常会举行团队需求收集会议，会议由软件工程师、客户和其他利益相关者共同举办和参加；为会议拟

订一个会议议程，既要涵盖所有的重要点，又要鼓励思维的自由交流；会议由一位注册人控制会议进度，并保证会议主题不被偏离；会议目的是为了识别问题，提出解决方案的要点，初步刻画解决方案中的需求问题。

参考答案

（28）C

试题（29）

质量功能部署（QFD）是一种将客户要求转化成软件需求的技术。QFD 的目的是最大限度地提升软件工程过程中客户的满意度。为了这个目标，QFD 确认了三类需求，常规需求、（29）和意外需求。

（29）A. 期望需求　B. 基础需求　C. 显式需求　D. 功能需求

试题（29）分析

质量功能部署（QFD）是一种将客户要求转化成软件技术需求的技术。QFD 的目的是最大限度地让客户从软件工程过程中感到满意。为了这个目标，QFD 确认了三类需求:正常需求、期望需求和意外需求。其中期望需求指的是那些隐含在产品或系统中，可能由于非常基础以至于用户没有显式说明的需求。

参考答案

（29）A

试题（30）

某行政单位希望将位于单位内部信息系统中的新闻、信息等发布到互联网上，并实现一部分网上办公能力。对于这种应用集成需求，最适合的集成方式是（30）。

（30）A. 数据集成　B. 界面集成　C. API 集成　D. 门户集成

试题（30）分析

根据题目描述，该行政单位希望将位于单位内部信息系统中的相关新闻、信息等发布到互联网上，并实现一部分网上办公的能力，这是一个典型的信息门户的构建问题，因此应该采用门户集成的方式最为恰当。

参考答案

（30）D

试题（31）

应用集成是一项十分复杂的工作，必须针对具体情况选择合适的集成方法。某企业欲整合部门之间的报表信息，在年末进行数据集成与处理，并要求保留部门内部现有信息系统的数据格式不变。在这种情况下，采用（31）的方式最为适当。

（31）A. 共享数据库　B. 远程过程调用　C. 消息传递　D. 文件传输

试题（31）分析

应用集成是一项十分复杂的工作，必须针对具体情况选择合适的集成方法。某企业欲整合部门之间的报表信息，在年末进行数据集成与处理，并要求保留部门内部现有信

息系统的数据格式不变。在这种情况下，数据集成的频率很低，且需要保持现有的数据格式，因此采用文件传输的方式最为简单方便。

参考答案

（31）D

试题（32）～（34）

软件质量强调三个方面的内容：__（32）__是测试软件质量的基础；__（33）__定义了一组用于指导软件开发方式的准则；__（34）__间接定义了用户对某些特性的需求。

（32）A. 软件需求　B. 软件分析　C. 软件设计　D. 软件实现

（33）A. 开发文档　B. 开发标准　C. 维护手册　D. 用户手册

（34）A. 功能需求　B. 非功能需求　C. 期望需求　D. 质量属性需求

试题（32）～（34）分析

构建高质量的软件是进行项目开发的重要目标，软件质量强调三个方面的内容：软件需求是测试软件质量的基础；开发标准定义了一组用于指导软件开发方式的准则；隐式需求间接定义了用户对某些特性的期望。

参考答案

（32）A　（33）B　（34）C

试题（35）、（36）

文档是指某种数据媒体和其所记录的数据，是软件产品的一部分。不同的文档所起的作用不一样，以下__（35）__文档回答了"如何做"问题，项目管理人员主要关注__（36）__。

（35）A. 项目开发计划　B. 软件需求说明书
C. 数据需求说明书　D. 概要设计说明书

（36）A. 项目开发计划　B. 详细设计说明书
C. 用户手册　D. 概要设计说明书

试题（35）、（36）分析

一个软件项目一般需经历需求分析、概要设计、详细设计、编码、测试和维护等阶段，文档是软件项目开发应用的一部分，存在于软件项目的整个生命周期之中，没有正式文档的软件项目开发，就不是规范标准的软件项目。文档可分为开发文档、管理文档、用户文档、投产文档、记录文档和反馈文档。

开发文档体现了软件开发人员前一阶段工作的成果，同时又是后一阶段工作的依据。这类文档包括可行性研究报告、软件项目开发计划、软件需求规格说明、系统规格说明书、软件功能说明书和数据字典等。

由软件开发人员制定的需提交管理部门的一些工作计划、工作方案和工作报告称为管理文档。通过阅读这些文档，管理人员能够了解软件项目开发活动安排、进度、资源使用等情况。这类文档包括项目开发计划、测试计划、测试方案、开发进度报告和项目总结报告等。

软件开发人员为使用该软件的网点经办人员准备的有关该软件产品使用、操作的资料，主要是操作手册及新功能介绍方面的文档称为用户文档。

投产文档是软件开发人员对数据中心、分行科技人员准备的有关投产说明、版本安装、软件测试等方面的资料。

与客户交流往来的记录、软件项目开发过程中各种会议、跟踪记录、审查记录、产品投产记录和问题跟踪解决记录等称为记录文档。

这类文档主要是软件产品在推广使用以后，客户对产品使用过程中意见及产品缺陷、质量等方面的信息反馈构成反馈文档。

国家标准局在 1988 年 1 月发布了《计算机软件开发规范》和《软件产品开发文件编制指南》，作为软件开发人员工作的准则和规程。它们基于软件生存期方法，把软件产品从形成概念开始，经过开发、使用和不断增补修订，直到最后被淘汰的整个过程应提交的文档归为 13 种。题目中涉及的文档简要说明如下：

（1）项目开发计划：为软件项目实施方案制定出的具体计划。它应包括各部分工作的负责人员、开发的进度、开发经费的概算、所需的硬件和软件资源等。项目开发计划应提供给管理部门，并作为开发阶段评审的基础。

（2）软件需求说明书：也称软件规格说明书。其中对所开发软件的功能、性能、用户界面机运行环境等作出详细的说明。它是用户与开发人员双方对软件需求取得共同理解基础上达成的协议，也是实施开发工作的基础。

（3）数据要求说明书：该说明书应当给出数据逻辑描述和数据采集的各项要求，为生成和维护系统的数据文件做好准备。

（4）概要设计说明书：该说明书是概要设计工作阶段的成果。它应当说明系统的功能分配、模块划分、程序的总体结构、输入输出及接口设计、运行设计、数据结构设计和出错处理设计等，为详细设计奠定基础。

（5）详细设计说明书：着重描述每一个模块是如何实现的，包括实现算法、逻辑流程等。

（6）用户手册：详细描述软件的功能、性能和用户界面，使用户了解如何使用该软件。

参考答案

（35）D　（36）A

试题（37）

系统组织结构与功能分析中，可以采用多种工具，其中<u>（37）</u>描述了业务和部门的关系。

（37）A. 组织/业务关系图　　B. 业务功能一览图

C. 组织结构图　　D. 物资流图

试题（37）分析

需求分析就是对处理的对象进行系统调查，主要包括系统范围与目标分析、系统组织结构与功能分析和系统性能分析。其中在系统组织结构与功能分析中，需要了解组织的目标及其战略规划、了解组织结构及各部分的功能、了解相关部门职能上的各种关系、分析组织结构的合理性等，可以应用以下几个工具：

组织机构图描述组织各部分的领导和被领导关系。

组织/业务关系图描述业务和部门的关系，如下表所示。

	部门A	部门B	部门C	部门D	部门E
业务1	协助	参与	负责	参与	
业务2		参与	负责		
业务3				协助	负责
业务4	负责		参与		

业务功能一览图，描述每一种业务所具有的功能。

参考答案

（37）A

试题（38）

数据仓库在收集数据过程中，会遇到一些略微不一致但可以纠正的数据，纠正的过程称为＿（38）＿。

（38）A. 数据转换　　B. 数据抽取
C. 数据清洗　　D. 数据装载

试题（38）分析

数据仓库从不同的数据源提取数据，各个数据源会存在数据不一致的问题，对少量的略微不一致数据进行纠正（如对地名中的个别错别字等进行纠正），这一概念称为清洗。

参考答案

（38）C

试题（39）

下面关于企业资源规划（ERP）的叙述，不正确的是＿（39）＿。

（39）A. ERP为组织提供了升级和简化其所用的信息技术的机会
B. 购买使用一个商业化的ERP软件，转化成本高，失败的风险也很大
C. 除了制造和财务，ERP系统可以支持人力资源、销售和配送
D. ERP的关键是事后监控企业的各项业务功能，使得诸如质量、有效性、客户满意度、工作成果等可控

试题（39）分析

企业资源规划（ERP）系统是一个整合的程序集合，能够管理公司各个节点，支持

组织内制造和财务等业务功能。灵活性和快速反应是企业开展商业竞争取胜的重要因素，而实施 ERP 能够使用户在第一时间获得信息，帮助企业更好地为客户服务，提高质量标准，评估市场状态，实施 ERP 会对整个组织带来巨大的冲击，其优缺点如下：

（1）促使企业改变工作流程；

（2）能够整合原有的旧系统，促使企业技术基础设施升级；

（3）提高对决策数据访问的效率；

（4）费用较高，时间较长；

（5）难以与其他系统集成，一旦选定 ERP 软件，很难向其他 ERP 系统转换。

ERP 的关键是实时监控企业功能，这使得诸如质量、有效性、客户满意度、工作成果和获利能力等关键事务得到及时分析。除了制造和财务外，ERP 系统还可以支持人力资源、销售和配送。

参考答案

（39）D

试题（40）

在数据库设计的需求分析阶段，业务流程一般采用__（40）__表示。

（40）A. 数据流图　　B. E-R 图　　C. 程序结构图　　D. 功能模块图

试题（40）分析

本题考查对数据库设计需求分析阶段的基础知识的理解程度。

在数据库设计的需求分析阶段，参与需求分析的主要人员是分析人员和用户，由于数据库应用系统是面向企业和部门的具体业务，分析人员一般并不了解，而同样用户也不会具有系统分析的能力，这就需要双方进行有效的沟通，使得设计人员对用户的各项业务了解和熟悉，进行分析和加工，将用户的业务转换成为设计人员所需要的信息组织，即以规范化的方式进行整理，形成对业务流程描述的文档数据流图和数据描述的文档数据字典，故选项 A 正确；E-R 图是概念设计阶段的文档，故选项 B 错误；程序结构图和功能模块图是应用程序设计阶段的文档，不是数据库设计的需求分析阶段的文档，故选项 C、D 错误。

参考答案

（40）A

试题（41）

若要使某用户只能查询表 EMP 中的部分记录，应采取的策略是__（41）__。

（41）A. 将该用户级别设定为 DBA

B. 将表 EMP 的查询权限赋予该用户

C. 编写查询表 EMP 的存储过程

D. 构建该部分记录的行级视图，并将该视图的查询权限赋予该用户

试题（41）分析

本题考查对数据库访问控制方面的基本概念的掌握程度。

选项A是错误的。因为具有DBA特权的用户可操作数据库的所有资源。

选项B是错误的。因为选项B是将表EMP的查询权限赋予该用户，即全部记录，而题目只允许某用户查询表EMP中的部分记录。

选项C是错误的。因为编写查询表EMP的存储过程仍然是查询表EMP的所有记录。

选项D是正确的。因为是构建该部分记录的行级视图，并将该视图的查询权限赋予该用户。

参考答案

（41）D

试题（42）～（45）

某公司的商品（商品号，商品名称，生产商，单价）和仓库（仓库号，地址，电话，商品号，库存量）两个实体之间的关系如表1和表2所示。

表 1

商品号	商品名称	生产商	单价
10023	笔记本	联想	4800
10024	激光打印机	联想	1650
10025	台式电脑	联想	3860
20003	激光打印机	HP	1280
20004	笔记本	HP	3900
20005	电冰箱	海尔	3860
…	…	…	…

表 2

仓库号	地址	电话	商品号	库存量
01	高新路1号	8601	10024	26
01	高新路1号	8601	10025	89
01	高新路1号	8601	20003	10
02	友谊路6号	8602	10023	39
02	友谊路6号	8602	20004	26
03	高新路1号	8603	20005	18
…	…	…	…	…

商品关系的主键是__（42）__；仓库关系的主键是__（43）__；仓库关系__（44）__，为了解决这一问题，需要将仓库关系分解为__（45）__。

（42） A. 商品号　　　B. 商品名称

C. 生产商　　D. 单价

（43） A. 仓库号，地址　　B. 仓库号，电话
C. 仓库号，商品号　　D. 地址，电话

（44） A. 无冗余、无插入异常，但存在删除异常
B. 无冗余，但存在插入异常和删除异常
C. 存在冗余，但不存在修改操作的不一致
D. 存在冗余、修改操作的不一致，以及插入异常和删除异常

（45） A. 仓库 1（仓库号，地址）和仓库 2（仓库号，电话，商品号，库存量）
B. 仓库 1（仓库号，地址，电话）和仓库 2（商品号，库存量）
C. 仓库 1（仓库号，电话）和仓库 2（仓库号，地址，商品号，库存量）
D. 仓库 1（仓库号，地址，电话）和仓库 2（仓库号，商品号，库存量）

试题（42）～（45）分析

本题考查的是应试者对关系模式中主键、外键和模式分解及相关知识的掌握程度。

试题（42）、（43）考查的是关系模式中主键方面的基础知识。商品关系的主键是商品号；仓库关系的主键是（仓库号，商品号）。试题（42）的正确答案是 A；试题（43）的正确答案是 C。

试题（44）的正确答案是 D。因为仓库关系存在冗余、修改操作的不一致，以及插入异常和删除异常。例如，仓库号为“01”的商品有 3 种，其地址就要重复 3 次，故存在冗余。

试题（45）的正确答案是 D。为了解决仓库关系模式存在的问题需要进行模式分解，其中选项 A 分解存在的问题是仓库 2 不属于第三范式，因为存在非主属性对码的部分函数依赖，即仓库号→电话。选项 B 分解存在的问题是分解有损连接，即分解的新关系模式仓库 1 和仓库 2 无法恢复到原关系。选项 C 分解存在的问题与 A 类同，分析略。

选项 C 分解即保持函数依赖，又无损连接，分解的结果如下：

仓库 1			仓库 2		
仓库号	地址	电话	仓库号	商品号	库存量
01	高新路 1 号	8601	01	10024	26
02	友谊路 6 号	8602	01	10025	89
03	高新路 1 号	8603	01	20003	10
			02	10023	39
			02	20004	26
			03	20005	18
			…	…	…

参考答案

（42）A　（43）C　（44）D　（45）D

试题（46）

若操作系统把一条命令的执行结果输出给下一条命令，作为它的输入，并加以处理，这种机制称为__（46）__。

（46） A. 链接　　B. 管道（线）
C. 输入重定向　　D. 输出重定向

试题（46）分析

本题考查应试者对操作系统进程管道通信方面的基本概念的掌握程度。

管道通信是一种共享文件模式，它基于文件系统，连接于两个通信进程之间，以先进先出的方式实现消息的单向传送。管道是一个特殊文件，在内核中通过文件描述符表示。一个管道总是连接两个命令，将左边命令的标准输出与右边命令的标准输入相连，于是左边命令的输出结果就直接成了右边命令的输入。

参考答案

（46）B

试题（47）

若读取__（47）__的某个磁盘块进行修改，将结果写回磁盘前系统崩溃，则对系统的影响相对较大。

（47） A. 用户文件　　B. 空闲表
C. 系统目录文件　　D. 用户目录文件

试题（47）分析

本题考查的是应试者对操作系统文件管理可靠性方面的基础知识的掌握程度。

影响文件系统可靠性因素之一是文件系统的一致性问题。很多文件系统是先读取磁盘块到主存，在主存进行修改，修改完毕再写回磁盘。但如读取某磁盘块，修改后再将信息写回磁盘前系统崩溃，则文件系统就可能会出现不一致性状态。如果这些未被写回的磁盘块是索引节点块、目录块或空闲块，特别是系统目录文件，那么对系统的影响相对较大，且后果也是不堪设想的。通常解决方案是采用文件系统的一致性检查，一致性检查包括块的一致性检查和文件的一致性检查。

参考答案

（47）C

试题（48）、（49）

某文件管理系统在磁盘上建立了位示图（bitmap），来记录磁盘的使用情况。若磁盘上的物理块依次编号为：0、1、2、…，系统中字长为16位，每一位对应文件存储器上的一个物理块，取值0和1分别表示空闲和占用，如下图所示。

15	14	…	3	2	1	0
0	1	…	1	0	0	0	1

假设将 2057 号物理块分配给某文件，那么该物理块的使用情况在位示图中的第

(48) 个字中描述；系统应该将该字的 (49) 。

（48）A. 128　　B. 129　　C. 130　　D. 131

（49）A. 编号为 9 的位置“0”　　B. 编号为 9 的位置“1”

C. 编号为 8 的位置“0”　　D. 编号为 8 的位置“1”

试题（48）、（49）分析

本题考查的是操作系统文件管理方面的基本知识。

文件管理系统是在外存上建立一张位示图（bitmap），记录文件存储器的使用情况。每一位对应文件存储器上的一个物理块，取值 0 和 1 分别表示空闲和占用，如下图所示。

第 1 字	1	0	1	0	0	…	1	1
第 2 字	0	1	1		0	…	0	1
第 3 字	1	1	1	1	0	…	1	0
⋮	⋮							
第 n 字	0	0	0	1	1	…	0	0

位示图例

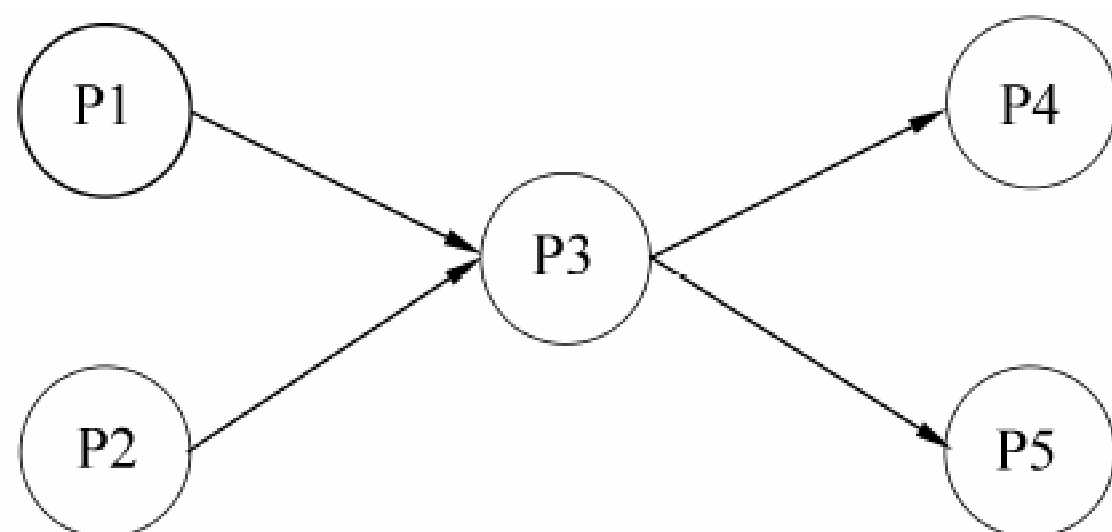
由于系统中字长为 16 位，因此每个字可以表示 16 个物理块的使用情况。又因为文件存储器上的物理块依次编号为 0、1、2、…，所以 2057 号物理块应该在位示图的第 129 个字中描述。又因为第 129 个字中的第 0 位对应 2048 号物理块，第 1 位对应 2049 号物理块，第 2 位对应 2050 号物理块，第 3 位对应 2051 号物理块，第 4 位对应 2052 号物理块，第 5 位对应 2053 号物理块，第 6 位对应 2054 号物理块，第 7 位对应 2055 号物理块，第 8 位对应 2056 号物理块，第 9 位对应 2057 号物理块，所以系统应该将该字的第 9 位置“1”，即将编号为 9 的位置“1”。

参考答案

（48）B　　（49）B

试题（50）～（52）

进程 P1、P2、P3、P4、P5 的前趋图如下：



若用PV操作控制进程并发执行的过程，则需要设置4个信号量S1、S2、S3和S4，且信号量初值都等于零。下图中a和b应分别填写（50），c和d应分别填写（51），e和f应分别填写（52）。

（50） A. P（S1）和P（S2）　　B. P（S1）和V（S2）
　　　C. V（S1）和V（S2）　　D. V（S1）和P（S2）

（51） A. P（S1）、P（S2）和V（S3）、V（S4）
　　　B. P（S1）、P（S2）和P（S3）、P（S4）
　　　C. V（S1）、V（S2）和P（S3）、P（S4）
　　　D. V（S1）、V（S2）和V（S3）、V（S4）

（52） A. P（S3）和P（S4）　　B. P（S3）和V（S4）
　　　C. V（S3）和V（S4）　　D. V（S3）和P（S4）

试题（50）～（52）分析

本题考查的是操作系统进程管理中PV操作方面的基本知识。

试题（50）的正确答案为C。因为根据题意，进程P3等待P1、P2的结果，因此，当P1、P2执行完毕需要使用V操作通知P3，即a处填V（S1），b处填V（S2）。

试题（51）的正确答案为A。因为根据题意，进程P3要执行需要测试P1、P2有没有消息，应该在c处填P（S1）；P（S2）；当P3执行完毕需要使用V操作通知P4和P5，即在d处填V（S3）、V（S4）。

试题（52）的正确答案为A。因为根据题意，进程P4和P5要执行需要测试P3有没有消息，故应该在e处填P（S3），在f处填P（S4）。

参考答案

（50）C　（51）A　（52）A

试题（53）、（54）

某工程包括A、B、C、D、E、F、G、H八个作业，各个作业的紧前作业、所需时间和所需人数如下表所示（假设每个人均能承担各个作业）：

作业	A	B	C	D	E	F	G	H
紧前作业	—	—	A	B	C	C	D, E	G
所需时间（周）	2	1	1	1	2	1	2	1
所需人数	8	4	5	4	4	3	7	8

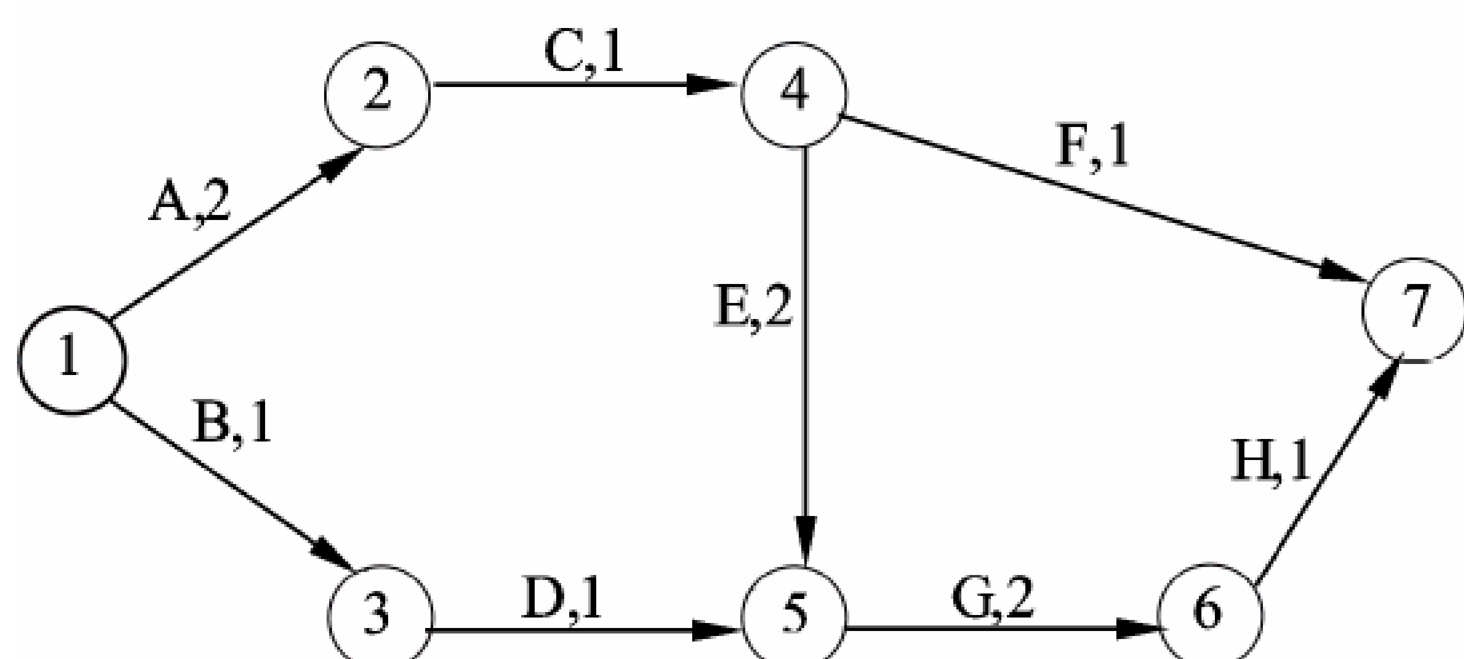
该工程的工期应为<u>（53）</u>周。按此工期，整个工程至少需要<u>（54）</u>人。

（53）A. 8　　B. 9　　C. 10　　D. 11

（54）A. 8　　B. 9　　C. 10　　D. 11

试题（53）、（54）分析

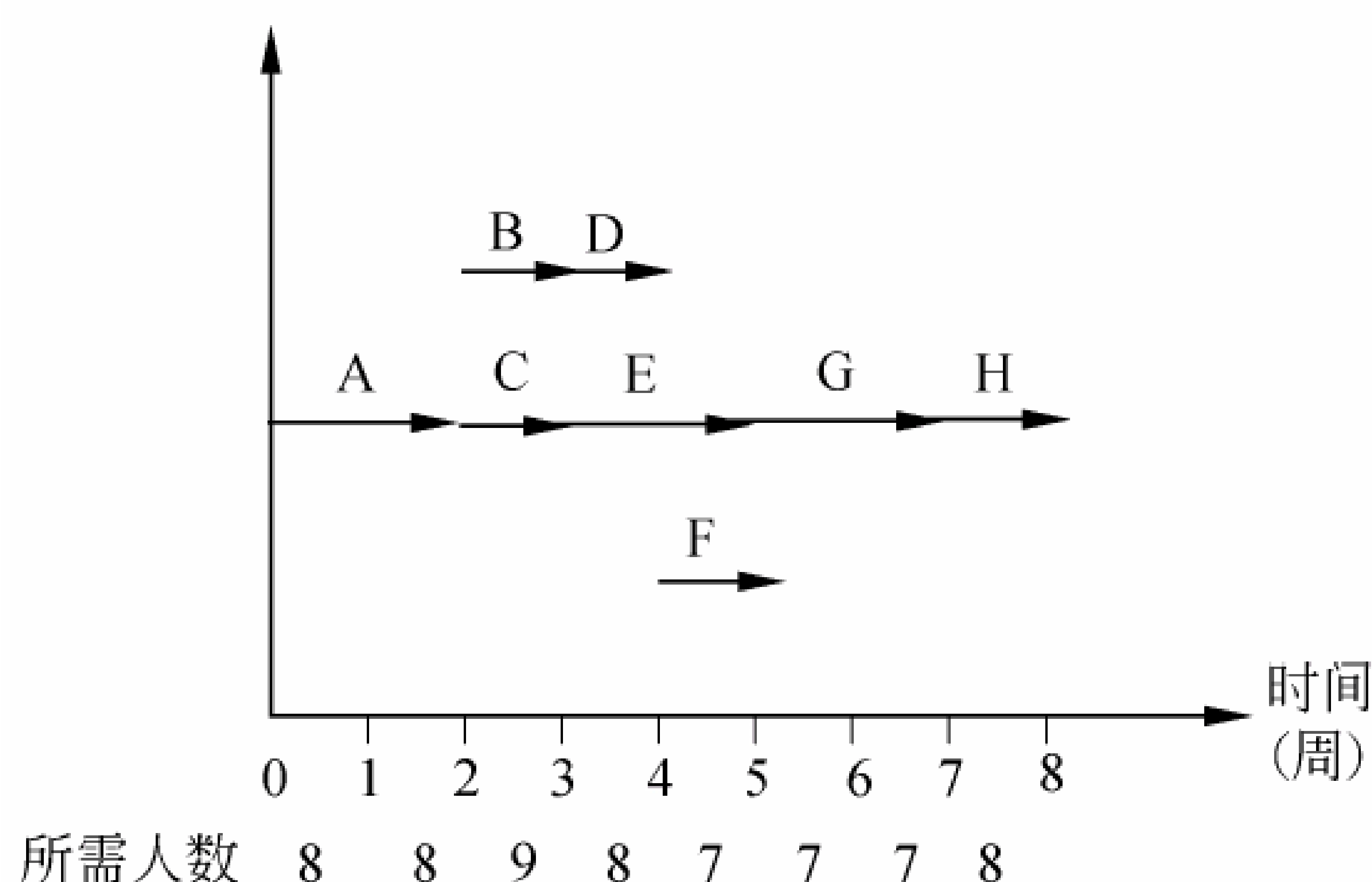
根据该工程八个作业的紧前作业以及所需时间，可画出如下网络计划箭线图：



其中，各条箭线分别表示各个作业，箭线上分别标记了作业名称和所需的时间。各作业之间由节点衔接。各节点从 1 到 7 编号，节点 1 为起点，节点 7 为终点。注意，每个箭线图只能有一个起点、一个终点。

从上图看出，从起点到终点的路径有多条，作业时间之和最长的路径为 ACEGH，即 1-2-4-5-6-7。这就是该工程的关键路径。关键路径上各个作业时间之和就是整个工程所需的工期。因此，该工程所需工期为 2+1+2+2+1=8 周。

为考察该工程每周所需的人数，就需要先确定各作业的时间安排。人们常用甘特图直观描述各作业的时间安排。对本题中的工程，可用甘特图表示如下：



在不推迟工期的情况下，关键路径上的作业 A、C、E、G、H 在上述甘特图上的位置就已经确定了。作业 A 应安排在第 1、2 周，横坐标为（0，2）；作业 C 应安排在第 3 周，横坐标为（2，3）；作业 E 应安排在第 4、5 周，横坐标为（3，5），作业 G 应安排在第 6、7 周，横坐标为（5，7），作业 H 应安排在第 8 周，横坐标为（7，8）。非关键作业 B 和 D 必须依次在作业 G 之前安排，即在横坐标（0，5）中安排；作业 F 必须在

作业 C 之后安排，即在横坐标（3，8）中安排。由于作业 A、H 都需要 8 人，整个工程所需的人数不会低于 8 人。

为减少该工程所需的人数，作业 B、D、F 的灵活安排就要考虑平衡每周所需的人数。上图就是一种较好的安排。每周所需的人数就是该周各作业所需人数的累计。因此，该工程只要 9 人就可以完成。从招聘角度看，前 3 周大致需要 9 人，接着 5 周大致需要 8 人。总的来说，该工程至少需要 9 人。

另一种安排作业和人数的办法是采用如下的表格：

周　编　号	1	2	3	4	5	6	7	8
作业 A	8	8						
作业 C			5					
作业 E				4	4			
作业 G						7	7	
作业 H								8
作业 B			4					
作业 D				4				
作业 F					3			
人数累计	8	8	9	8	7	7	7	8

其中，作业 A、C、E、G、H 的安排是确定的，作业 B、D、F 可以在指定范围内灵活安排，使每周人数累计有所变化，从而可以找出比较平衡人数的方案。

参考答案

（53）A　　（54）B

试题（55）

人们需要用观测或测量得到的原始数据建立数学模型来解决实际问题，这种方法称为数据建模法。在建模过程中，下面关于原始数据作用的叙述，不正确的是＿（55）＿。

（55）A. 原始数据能够对构建什么样的模型给予提示

B. 原始数据可以帮助对模型的参数给出估计

C. 模型的合理性取决于原始数据的精确性和完整性

D. 原始数据可以帮助检验模型、优化模型

试题（55）分析

从实际问题中观察或测量得到的原始数据，通常是不太精确的，也难以完整。需要透过现象看本质，去伪存真，建立比较合理的模型，并求解。建模的过程通常是个渐进的过程。

首先，要根据原始数据初步判断应架构什么样的模型。例如，将一批二维数据画在平面坐标系内，观察它们的分布趋势，初步判断采用什么样的曲线进行拟合比较合适。写出大致的曲线函数表达式，其中必然带有待定的参数。

然后，通过原始数据来估计模型中的参数。算出了参数后，初步的模型就已经建立。但是，该模型是否符合实际，还需要用原始数据来检验。如果发现有些偏差，则需要调

整模型或调整参数。

一般的建模过程往往要反复多次经历上述过程，逐步优化得到比较合理、适用的模型，然后再选用适当的数值方法进行求解。

针对不太精确、不大完整的原始数据建立起比较合理的数学模型，并获得满意的（不一定最优的）解答，是应用数学工作者能力、水平和经验的体现。

参考答案

（55）C

试题（56）

某 IT 企业计划对一批新招聘的技术人员进行岗前脱产培训，培训内容包括编程和测试两个专业，每个专业要求在基础知识、应用技术和实际训练三个方面都得到提高。根据培训大纲，每周的编程培训可同时获得基础知识 3 学分、应用技术 7 学分以及实际训练 10 学分；每周的测试培训可同时获得基础知识 5 学分、应用技术 2 学分以及实际训练 7 学分。企业要求这次岗前培训至少能完成基础知识 70 学分，应用技术 86 学分，实际训练 185 学分。以上说明如下表所示：

	编程（学分/周）	测试（学分/周）	学分最低要求
基础知识	3	5	70
应用技术	7	2	86
实际训练	10	7	185

那么这样的岗前培训至少需要__（56）__周时间才能满足企业的要求。

（56）A. 15　　B. 18　　C. 20　　D. 23

试题（56）分析

设安排编程培训 x 周，测试培训 y 周，则可以建立本题的线性规划模型如下：

目标函数：$x+y$，求最小值

约束条件：$3x+5y\geqslant 70$

$7x+2y\geqslant 86$

$10x+7y\geqslant 185$

非负条件：x，$y\geqslant 0$

该线性规划问题的图解法如下：

在坐标系第一象限内（因为要求 x，$y\geqslant 0$）：

画直线 L1：$3x+5y=7\leqslant 0$　（一定通过点（0，14）与（70/3，0））

所以，$3x+5y\geqslant 70$ 表示在直线 L1 之上的区域。

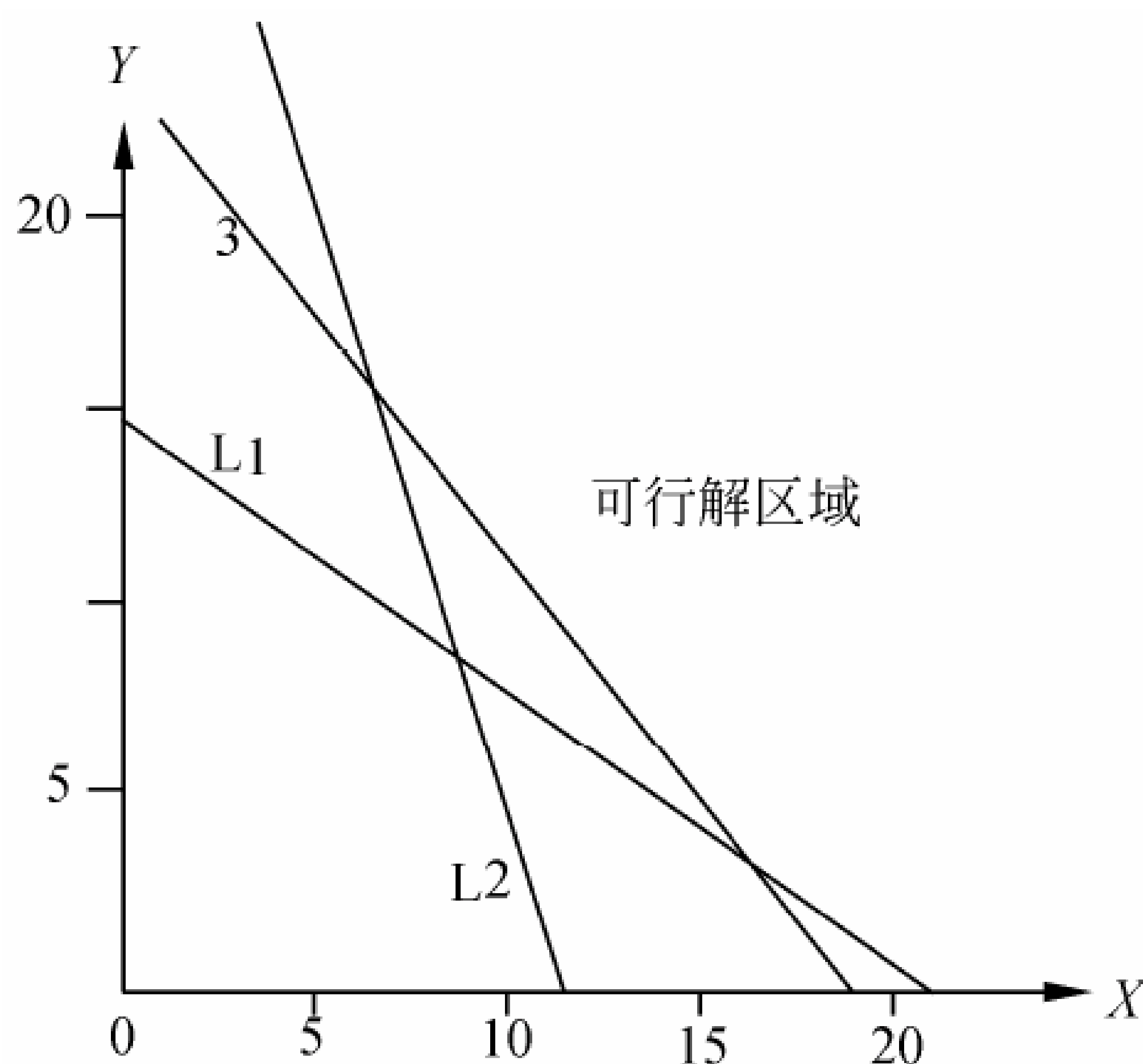
画直线 L2：$7x+2y=86$（一定通过点（0，43）与（86/7，0））

所以，$7x+2y\geqslant 86$ 表示在直线 L2 之上的区域。

画直线 L3：$10x+7y=185$（一定通过点（0，185/7）与（20，18.5））

所以，$10x+7y \geq 185$ 表示在直线 L3 之上的区域。

上述三个约束条件以及变量非负条件组成的可行解区域见下图。



根据线性规划方法，目标函数的最小值一定会在可行解区的顶点处到达。

因此，只要考察直线 L1 与 L3 的交点以及直线 L2 与 L3 的交点处目标函数的值。

L1 与 L3 的交点满足：

$3x+5y=70$

$10x+7y=185$

可以求出可行解区的一个顶点为（15，5），因此，$x+y=20$。

L2 与 L3 的交点满足：

$7x+2y=86$

$10x+7y=185$

可以求出可行解区的另一个顶点为（8，15），因此，$x+y=23$。

比较这两个顶点处的 $x+y$ 值，就能知道本题的最优解就是：

$x=15$（周），$y=5$（周），$x+y$ 的最小值为 20（周）。

参考答案

（56）C

试题（57）

企业经常要对收集的原始数据进行处理，数据处理的目的不包括__（57）__。

（57）A. 增加信息量　　B. 变换数据形式使其便于进一步处理

C. 便于使用者检索　　D. 为管理人员提供决策支持

试题（57）分析

数据处理是按一定目的，用一定手段将所获得的原始信息进行加工处理。数据处理

的目的是把信息的原始形式变换成便于观察、分析、查找、传递或易于进一步处理的形式；经过筛选分类、提取过滤和编辑整理，提高信息的质量；对数据进行加工计算、分离和选择，为管理人员提供管理、控制的依据；将经过处理的数据存储起来，以便于使用者检索；发布、销售数据，供客户使用。数据处理遵循“信息不增原理”，即数据信号的任何处理、提炼都不能使信息量增加；相反，处理的结果常常会损失一些信息量，处理的环节和次数越多，损失的机会就越大。对有些用户来说，最关心的是处理结果是否有用、有价值，不管是否损失了信息量。例如，对某个班级的考试成绩经过数据处理后，获得了平均值、最高与最低值。虽然损失了信息量，但领导看了觉得很有用。

参考答案

（57）A

试题（58）

载重量限 24 吨的某架货运飞机准备选装若干箱金属原料运往某地。供选择的各箱原料的重量、运输利润如下表所示。

箱号	1	2	3	4	5	6
重量（吨）	8	13	6	9	5	7
利润（千元）	3	5	2	4	2	3

经优化安排，该飞机本次运输可以获得的最大利润为＿（58）＿千元。

（58）A. 11　　B. 10　　C. 9　　D. 8

试题（58）分析

在重量有限制的条件下，为取得最大的利润，显然应优先选择装载“利润重量比”大的货物。先列出每箱货物的利润/重量比如下：

箱号	1	2	3	4	5	6
重量（吨）	8	13	6	9	5	7
利润（千元）	3	5	2	4	2	3
利润/重量（千元/吨）	0.375	0.385	0.333	0.444	0.400	0.429

根据利润重量比优先原则，应先装第 4 箱、第 6 箱货物。重量已达到 16 吨，离最大载重量还差 8 吨，只能再装第 1 箱，或第 3 箱，或第 5 箱。为取得最大利润，再装第 1 箱更好。

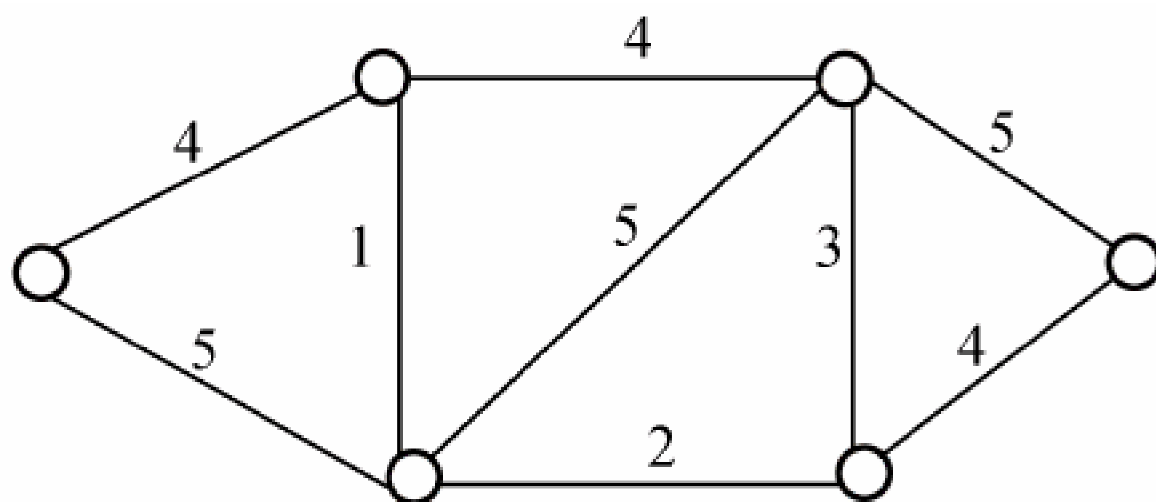
所以最优方案是装运箱号为 1、4、6 的三箱，总利润为 3+4+3=10 千元。

参考答案

（58）B

试题（59）

山区某乡的 6 个村之间有山路如下图所示，其中的数字标明了各条山路的长度（公里）。



乡政府决定沿山路架设电话线。为实现村村通电话，电话线总长至少为 （59） 公里。

（59）A. 11　　B. 14　　C. 18　　D. 33

试题（59）分析

本题需要在给定的图上寻找最小支撑树。

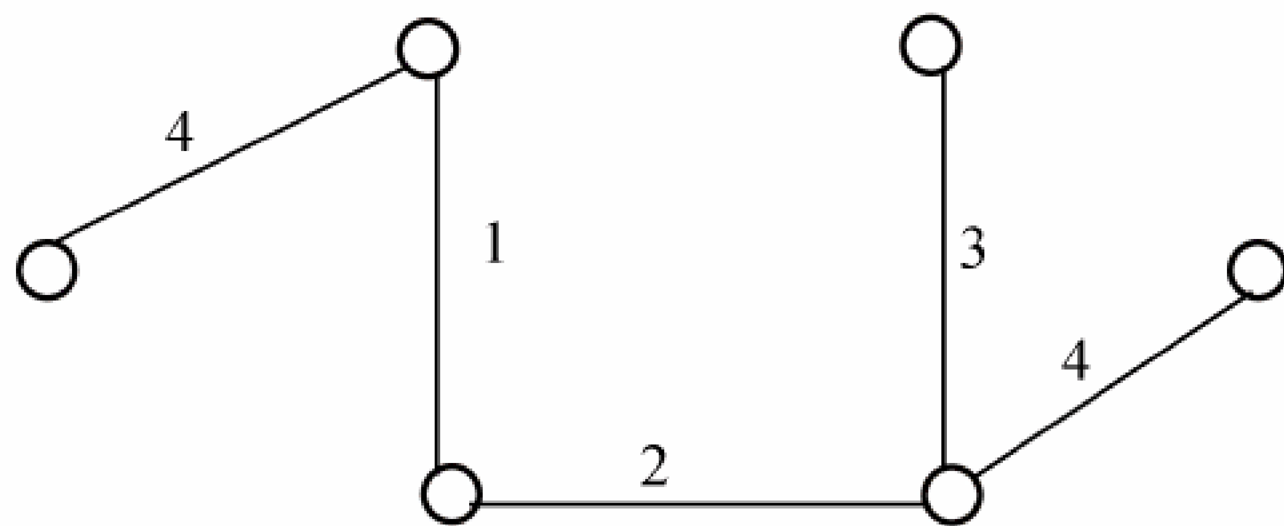
图由若干个结点以及结点之间的连线组成，每条连线上标记了权数（本题为长度）。

最小支撑树实际上是其中的一个子图，它包括所有的结点以及部分连线，这些连线需要连接所有的结点，但其总权数（长度）最小。

从本题应用看，就是要在上述山路图中确定部分山路，使其能连接 6 个村，又能使总长度最短。

最小支撑树的求解方法：先选择最短的一条线（如有多条，可以任选一条），它已经连接了 2 个点。从这 2 点出发，再找出能连接其他一个点的最短线（如有多条，可以任选一条）。这样，就已经用 2 条线连接了 3 个点。依此类推，逐步做下去，连线也逐步增多，连接的点也逐步增多，直到所有的点都连上为止。这样求出的若干条连线以及所有结点就组成了最小支撑树。

本题求出的一种最小支撑树如下：



其连线的总长度等于 14 公里，连接了 6 个村。

在同一个图中，最小支撑树的方案可能有多个，但其连线的总长度是相等的。

这是运筹学求解最优问题的普遍原则：最优值如果有，则必是唯一的，但达到最优值的方案可能不止一个。

参考答案

（59）B

试题（60）

某企业使用了某厂商的软件产品，随后该厂商又推出了这种产品的新版本。该企业信息中心正在考虑是否需要升级该软件。信息中心未作出立即更新软件版本的决定，最可能的原因是__（60）__。

（60）A. 需要等待用户部门做出支付软件版本升级费用的预算
B. 用户部门还没有要求软件版本升级
C. 虽然新版软件在社会上已普遍使用，但信息中心还是担心存在潜在问题
D. 新版软件与其他用户部门正在使用的软件不兼容

试题（60）分析

企业信息中心的软件版本升级应按照改进服务需要与成本的因素进行考虑，属于信息中心内部的工作。用户部门不可能对此做出预算，支付升级费用。用户部门只关心大型系统的软件功能以及服务，一般并不了解其所用软件的版本，一般也不大关心新版本软件的性能改进技术，所以一般不大会提出更新版本的要求。

市场上的软件产品一般都不能保证 100%正确，厂商会在推广使用过程中逐步改进。所以，新版软件可能会包含一些问题，不应该成为拒绝升级的理由。如果能具体了解到新版软件的问题，并且对信息中心的服务工作有影响，那是的确要考虑的。“估计会有潜在的问题”而拒绝使用是不正确的。

新版软件可能与其他部门正在使用的软件不兼容，这是企业信息中心经常遇到的问题。信息中心需要重视并解决这种问题，才能进行软件版本升级。

参考答案

（60）D

试题（61）

为测量高负载大型计算机系统的性能，最适宜的方法是__（61）__。

（61）A. 查看运行日志　　B. 硬件监控
C. 软件监控　　D. 查看作业记账系统

试题（61）分析

运行日志记录的是作业的活动、操作过程以及运行时的问题，并不是测量计算机系统性能的。

作业记账系统记录的是各作业的运行时间、运行期间所用的硬件软件资源量，也不是测量计算机系统性能的。

硬件监控与软件监控都可以测量计算机系统性能，但对于高负载的计算机系统来说，软件监控的开销很大，会严重降低系统性能。

参考答案

（61）B

试题（62）

按照国际电话电报咨询委员会的定义，媒体可以分为5类：感觉媒体、表示媒体、表现媒体、存储媒体和传输媒体。其中，__（62）__指进行信息输入和输出的媒体，如键盘、鼠标、扫描仪、话筒、摄像机等为输入媒体；显示器、打印机、喇叭等为输出媒体。

（62）A. 感觉媒体　　B. 传输媒体　　C. 表现媒体　　D. 存储媒体

试题（62）分析

本题考查的是应试者对多媒体方面的媒体分类的了解程度。

媒体的概念范围相当广泛，按照国际电话电报咨询委员会（Consultative Committee on International Telephone and Telegraph，CCITT）的定义，媒体可以分为如下5类。

（1）感觉媒体（Perception Medium）：指直接作用于人的感觉器官，使人产生直接感觉的媒体。如引起听觉反应的声音，引起视觉反应的图像等。

（2）表示媒体（representation Medium）：指传输感觉媒体的中介媒体，即用于数据交换的编码。如图像编码（JPEG、MPEG）、文本编码（ASCII、GB2312）和声音编码等。

（3）表现媒体（Presentation Medium）：指进行信息输入和输出的媒体。如键盘、鼠标、扫描仪、话筒和摄像机等为输入媒体；显示器、打印机和喇叭等为输出媒体。

（4）存储媒体（Storage Medium）：指用于存储表示媒体的物理介质。如硬盘、软盘、磁盘、光盘、ROM及RAM等。

（5）传输媒体（Transmission Medium）：指传输表示媒体的物理介质。如电缆、光缆和电磁波等。

参考答案

（62）C

试题（63）

计算机对声音信号进行处理前，必须将它转换成为数字信号，最基本的声音信号数字化方法是取样-量化法。若量化后的每个声音样本用1个字节表示，则量化分辨率是__（63）__。

（63）A. 1/2　　B. 1/256　　C. 1/1024　　D. 1/65536

试题（63）分析

本题考查的是应试者对多媒体方面的声音量化分辨率概念的了解程度。

声音信号是一种模拟信号，计算机要对它进行处理，必须将它转换成为数字声音信号，即用二进制数字的编码形式来表示声音。最基本的声音信号数字化方法是取样-量化法，它分成如下3个步骤。

（1）采样：采样是把时间连续的模拟信号转换成时间离散、幅度连续的信号。在某

些特定的时刻获取声音信号幅值叫做采样，由这些特定时刻采样得到的信号称为离散时间信号。一般都是每隔相等的一小段时间采样一次，其时间间隔称为取样周期，它的倒数称为采样频率。采样定理是选择采样频率的理论依据，为了不产生失真，采样频率不应低于声音信号最高频率的两倍。因此，语音信号的采样频率一般为 8kHz，音乐信号的采样频率则应在 40kHz 以上。采样频率越高，可恢复的声音信号分量越丰富，其声音的保真度越好。

（2）量化：量化处理是把在幅度上连续取值（模拟量）的每一个样本转换为离散值（数字量）表示，因此量化过程有时也称为 A/D 转换（模数转换）。量化后的样本是用若干位二进制数（bit）来表示的，位数的多少反映了度量声音波形幅度的精度，称为量化精度，也称为量化分辨率。例如，每个声音样本若用 16 位（2 字节）表示，则声音样本的取值范围是 0～65 536，精度是 1/65 536；若只用 8 位（1 字节）表示，则样本的取值范围是 0～255，精度是 1/256。量化精度越高，声音的质量越好，需要的存储空间也越多；量化精度越低，声音的质量越差，而需要的存储空间也越少。

（3）编码：经过采样和量化处理后的声音信号已经是数字形式了，但为了便于计算机的存储、处理和传输，还必须按照一定的要求进行数据压缩和编码，即选择某一种或者几种方法对它进行数据压缩，以减少数据量，再按照某种规定的格式将数据组织成为文件。

参考答案

（63）B

试题（64）

网络故障需按照协议层次进行分层诊断，找出故障原因并进行相应处理。查看端口状态、协议建立状态和 EIA 状态属于<u>（64）</u>诊断。

（64）A. 物理层　　B. 数据链路层　　C. 网络层　　D. 应用层

试题（64）分析

网络故障需按照协议层次进行分层诊断，找出故障原因并进行相应处理。

物理层是 OSI 分层结构体系中最基础的一层，它建立在通信媒体的基础上，实现系统和通信媒体的物理接口，为数据链路实体之间进行透明传输，为建立、保持和拆除计算机和网络之间的物理连接提供服务。

物理层的故障主要表现在设备的物理连接方式是否恰当；连接电缆是否正确。确定路由器端口物理连接是否完好的最佳方法是使用 show interface 命令，检查每个端口的状态，解释屏幕输出信息，查看端口状态、协议建立状态和 EIA 状态。

参考答案

（64）A

试题（65）

（65）不是设备选型时应考虑的主要原则。

（65）A. 技术指标　　B. 成本因素
　　　C. 原有设备的兼容性　　D. 采用最新技术

试题（65）分析

在物理网络设计阶段，根据需求说明书、通信规范说明书和逻辑网络设计说明书选择设备的品牌和型号的工作，是较为关键的任务之一。

在进行设备的品牌、型号的选择时，应该考虑到产品技术指标、成本因素、原有设备的兼容性、产品的延续性、设备可管理性、厂商的技术支持等多方面的内容。但在选择设备时，并不是把是否采用最新技术作为储运好的衡量标准。

参考答案

（65）D

试题（66）

网络设计方案中应重点体现安全性原则，但是不计成本的安全性设计也是不可取的，安全方案应该满足应用需求。下述选项中，（66）安全性需求相对较弱。

（66）A. 政府网　　B. 校园网　　C. 企业网　　D. 金融网

试题（66）分析

网络安全设计应遵循的原则包括：

（1）网络信息系统安全与保密的“木桶原则”和整体性原则。

（2）网络安全系统的有效性与实用性原则。

（3）网络安全系统的“等级性”原则。

（4）安全有价原则等。

网络系统的设计是受经费限制的，在考虑安全解决方案时必须考虑性能价格的平衡，而且不同的网络系统所要求的安全侧重点各不相同。在企业网、政府行政办公网、国防军工部门内部网、电子商务网站以及 VPN 等网络方案设计中应重点体现安全性原则，确保网络系统和数据的安全运行。在社区网、城域网和校园网中，安全性的需求相对较弱。

参考答案

（66）B

试题（67）

设计骨干网时，应该在性能和成本之间寻找平衡。以下叙述中，（67）是正确的。

（67）A. ATM 在局域网的所有应用可用 ELAN 来实现，带宽效率高，实时性好，适宜用作园区网

B. 双星树结构的主干网，虽然不能均衡负载，成本也较高，但具有更高的可

用性

C. 由于建筑群布线路径复杂的特殊性，一般直线距离超过 300 米的建筑物之间的千兆以太网线路就必须用单模光纤

D. 如经费难以支持千兆以太网，可以采用 100Base-FX，用双绞线建立快速以太网，是非常经济实惠的选择

试题（67）分析

主干网一般用来连接建筑群和服务器群，是网络的大动脉。主干网技术的选择，要根据需求分析中的地理距离、信息流量和数据负载的轻重而定。连接建筑群的主干网一般以光缆作传输介质。

FDDI 基本属于过时技术，目前较少应用；ATM 是面向连接的网络，实时传输效率高，但其在局域网的应用需要 ELAN 仿真来实现，效率低，不适宜用作局域网或园区网。千兆以太网一般采用光缆作传输介质，多种波长的单模和多模光纤分别用于不同的场合和距离，由于建筑群布线线路路径复杂的特殊性，一般直线距离超过 300 米的建筑物之间的千兆以太网线路就必须要用单模光纤。如经费难以支持千兆以太网，可以采用 100Base-FX，即用光纤建立快速以太网，其端口价格低，对光缆的要求也不高。

参考答案

（67）C

试题（68）

下列关于 Windows 2003 中域的叙述，正确的是__（68）__。

（68） A. 在网络环境中所有的计算机称为一个域

B. 同一个域中可以有多个备份域服务器

C. 每个域中必须有主域服务器和备份域服务器

D. 成员服务器支持活动目录数据库

试题（68）分析

本题考查 Windows 域的基础知识。域（Domain）是一个共用“目录服务数据库”的计算机和用户的集合，用于实现集中式管理。域是逻辑分组，与网络的物理拓扑无关。域中只能有一个主域控制器但可以有零个或多个备份域控制器。

参考答案

（68）B

试题（69）

TCP 协议在建立连接的过程中可能处于不同的状态，用 netstat 命令显示出 TCP 连接的状态为 SYN_SEND，则这个连接正处于__（69）__。

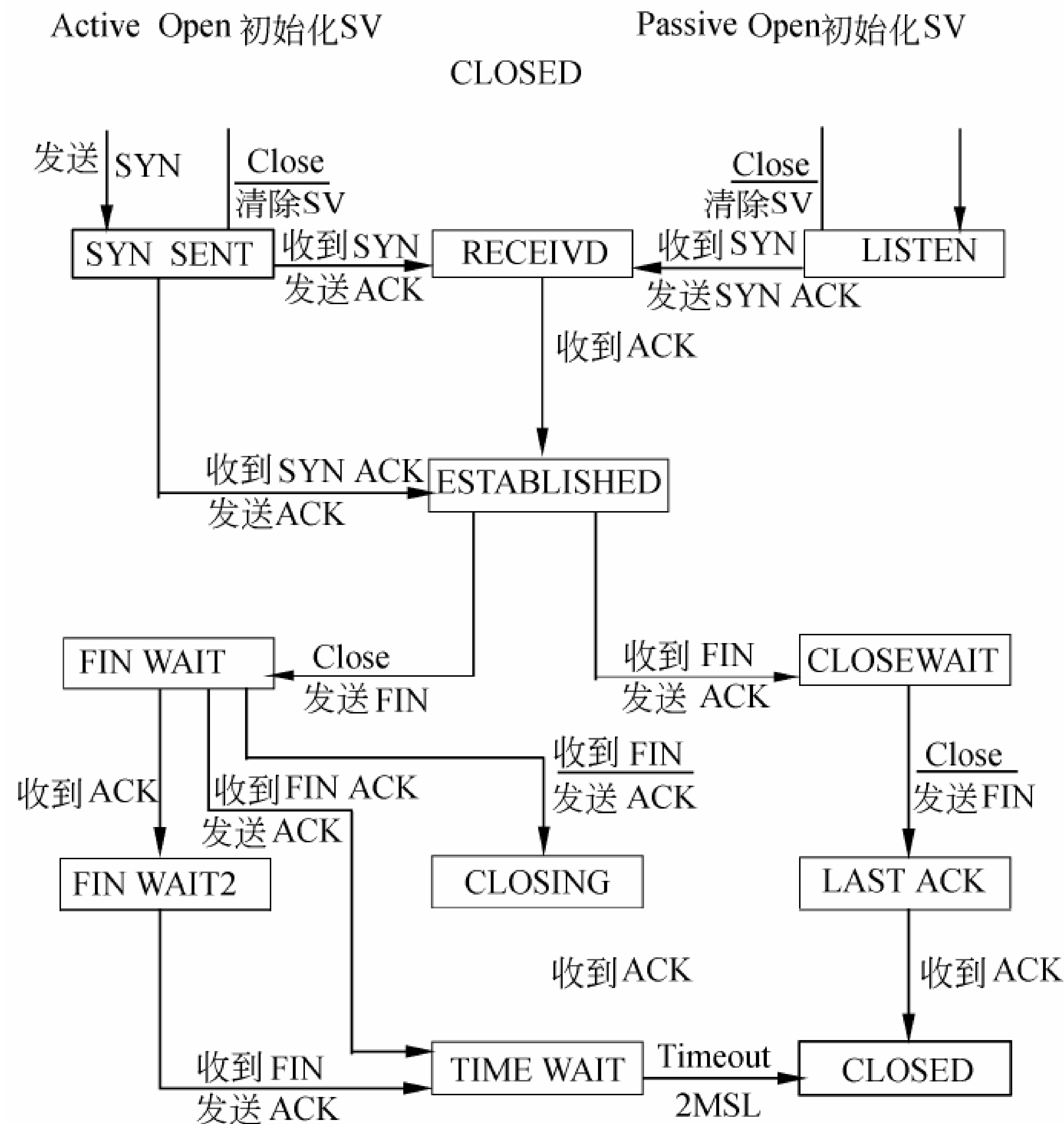
（69） A. 等待对方的建立连接请求

B. 已主动发出连接建立请求

C. 等待对方的连接释放请求

D. 收到对方的连接建立请求

试题（69）分析



TCP 的连接状态图

上图表示 TCP 的连接状态。事实上，在 TCP 协议运行过程中，有多个连接处于不同的状态。当 TCP 处于 SYN_SEND 状态时，表示协议实体已主动发出连接建立请求。

参考答案

（69）B

试题（70）

可以把所有使用 DHCP 协议获取 IP 地址的主机划分为不同的类别进行管理。下面的选项列出了划分类别的原则，其中合理的是＿（70）＿。

（70）A. 移动用户划分到租约期较长的类

B. 固定用户划分到租约期较短的类

C. 远程访问用户划分到默认路由类

D. 服务器划分到租约期最短的类

试题（70）分析

动态主机配置协议（DHCP）用于在大型网络中为客户端自动分配 IP 地址及有关网络参数（默认网关和 DNS 服务器地址等）。使用 DHCP 服务器便于进行网络管理，可以节省网络配置的工作量，有效地避免网络地址冲突，还能解决 IP 地址资源不足的问题。

DHCP 租约周期是 IP 地址的有效期。租约周期可长可短，取决于用户的上网环境和工作性质。一般把移动用户划分到租约期较短的管理类，把固定用户划分到租约期较长的管理类，远程访问用户划分到默认路由类。对于服务器主机，则要为其保留固定的 IP 地址，并且要把保留的 IP 地址与服务器主机的 MAC 地址进行绑定。

参考答案

（70）C

试题（71）～（75）

Many of the activities performed during the preliminary investigation are still being conducted in __(71)__, but in much greater depth than before. During this phase, the analyst must become fully aware of the __(72)__ and must develop enough knowledge about the __(73)__ and the existing systems to enable an effective solution to be proposed and implemented. Besides the __(74)__ for process and data of current system, the deliverable from this phase also includes the __(75)__ for the proposed system.

（71） A. analysis phase　B. design phase
C. implementation phase　D. maintenance phase

（72） A. main symptom　B. root problem
C. final blueprint　D. data specification

（73） A. hardware environment　B. testing environment
C. software environment　D. business environment

（74） A. logical models　B. physical models
C. design models　D. implementation models

（75） A. hardware and software specification　B. system performance specification
C. formal requirements definition　D. general problem statement

参考译文

初始调查阶段的许多活动仍然会在分析阶段进行，但会比前面更为深入。在这个阶段，分析师必须认识到根本性问题并且必须获取到足够的关于业务环境和现有系统的知识，以便提出和实现一种有效的解决方案。除了现有系统过程与数据的逻辑模型外，这一阶段的交付品还包括了所建议系统的形式化需求定义。

参考答案

（71）A　（72）B　（73）D　（74）A　（75）C

第 2 章　2009 上半年系统分析师下午试卷 I 试题分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于软件项目可行性分析方面的叙述，回答问题 1 至问题 4。

某信息技术公司拟开发一套新的信息系统，以提高公司业务运作的效率。按照公司总裁的要求，公司软件开发部系统分析人员张工和李工对新系统方案的各项可行性指标进行分析，重点分析了新系统方案的经济可行性。张工根据财务部门提供的各项数据给出了项目的投资回收表如下表 1-1 所示。

表 1-1

资金项\年	2009	2010	2011	2012	2013	2014
开发成本	418 840					
运行维护成本		15 045	16 000	17 000	18 000	19 000
累计成本	418 840	433 885	449 885	466 885	484 885	503 885
时期（年）	0	1	2	3	4	5
系统运行收益	0	150 000	170 000	190 000	210 000	230 000
累计收益		150 000	320 000	510 000	720 000	950 000

通过对上面数据进行分析，计算出项目的投资回收期是 2.75 年。李工对此提出了自己的观点，认为应该基于货币时间价值来计算各项数据，并给出了在贴现率是 12%时的投资回收表如下表 1-2 所示，其中“***”表示此处的数据未给出。

表 1-2

资金项\年	2009	2010	2011	2012	2013	2014
开发成本	418 840					
运行维护成本		15 045	16 000	17 000	18 000	19 000
贴现因子	1.000	（1）	（2）	***	***	***
累计成本现值	418 840	***	***	（3）	（4）	（5）
时期（年）	0	1	2	3	4	5
系统运行收益	0	150 000	170 000	190 000	210 000	230 000
累计收益现值		***	***	（6）	（7）	（8）

大家经过讨论，认为李工给出的投资回收表中的数据更为合理，并将其作为系统方案建议书的部分内容上报公司管理层。

【问题 1】（8 分）

请简要说明系统分析中可行性分析包括哪几个方面，并简要说明其具体含义。

【问题 2】（6 分）

在系统生命周期内，运行系统的成本可按照固定成本和可变成本分类。请判断下列费用的成本类型及理由。

（1）系统设计工具软件的许可证费用；

（2）计算机使用时的开销；

（3）信息系统操作人员的工资；

（4）购买的光盘和闪存等存储设备花费。

【问题 3】（7 分）

请利用现值计算公式计算相应的数值并填入表 1-2 中的（1）～（8）内，并根据李工的数据计算项目的投资回报期。

【问题 4】（4 分）

请结合张工和李工给出的投资回收表，用 200 以内文字简要解释货币时间价值及其意义。

试题一分析

优秀的系统分析师在建议任何改变之前会全面地评价系统解决方案，可行性评价准则是客观评价解决方案的基础。可行性分析（运行可行性、技术可行性、进度可行性和经济可行性）是对组织将要开发的信息系统的价值或实用性的度量过程。利用可行性分析可以对不同的解决方案进行比较选择，并且能够保证组织对于系统投入的价值收益以避免项目失败的风险。可行性分析的能力是系统分析员必备的素质。

本题主要考查应试者对于可行性分析方法的掌握情况，特别是作为可行性准则中的经济可行性度量主要方法的成本效益分析技术。本题结合一个典型的实际项目案例，首先要求应试者简要说明可行性分析的准则及度量目标；进一步考查经济可行性分析中对于成本的计算；最后利用投资收益分析技术能够对实际项目中的成本和收益进行分析，计算项目的投资回报期。

【问题 1】

本题要求应试者能够理解可行性分析的准则及内容，包括运行可行性、技术可行性、进度可行性和经济可行性等准则。

【问题 2】

成本计算是进行经济可行性分析的重要内容，如何计算成本以及确定所需要计算的成本的范围是保证经济可行性分析正确的基础。本题要求应试者能够正确理解成本的概念，包括固定成本和可变成本。由于在成本计算中固定成本和可变成本的计算方式不同，要求应试者能够根据成本确定其所属的类别。

【问题 3】

本题要求应试者能够准确掌握成本效益分析技术，投资回收分析技术是成本效益分析的一种有效方法。投资回收期是决定项目是否值得投资的重要因素，要求应试者能够

利用成本和效益数据计算投资回收期的近似值。要使得计算结果更加准确，就需要考虑货币时间价值因素，利用现值计算公式将将来的货币价值转变为现值进行计算。

【问题 4】

本题要求应试者能够理解货币时间价值的概念及其在项目投资回报分析中的作用。

参考答案

【问题 1】

可行性分析包括：

（1）运行/操作可行性：对方案满足新系统需求程度的度量；

（2）技术可行性：是对一种特定技术方案的现实性及技术资源和专家的可用性的度量；

（3）进度可行性：对项目时间表的合理性的度量；

（4）经济可行性：对项目或者方案的成本效益的度量。

【问题 2】

固定成本是指有规律的、但相对固定的费用；可变成本是与某些使用因素成比例的费用。

（1）固定成本：有效期内一次性付出的成本；

（2）可变成本：根据计算机工作时的负载而变化；

（3）固定成本：工资的变化是逐渐的而且通常不会发生很大的变化；

（4）可变成本：供应材料会按照工作量比例而变化。

【问题 3】

（1）0.893　（2）0.797　（3）457 131　（4）468 579

（5）479 352　（6）404 720　（7）538 280　（8）668 690

从表 2 可以看出，项目的投资回收期在第 3 年和第 4 年之间，经过计算，投资回收期约为 3.43。

$$投资回收期=3+\frac{52.411}{69.710-(-52.411)}\approx 3.43\text{ 年}$$

【问题 4】

货币的时间价值是指当前所持有的一定量货币比未来获得的等量货币具有更高的价值。

从经济学角度而言，现在的一单位货币与未来的一单位货币的购买力之所以不同，是因为要节省现在的一单位货币不消费而改在未来消费，则在未来消费时必须有大于一单位的货币可用于消费，作为弥补延迟消费的贴水。

试题二（共 25 分）

阅读以下关于信息资源网建设的叙述，回答问题 1 至问题 3。

某市政府部门有近 30 个委、办、局，分别承担着法定的政府职能，这些部门都有信

息中心，负责本单位信息系统的建设和信息资源的采集、维护等工作，同时向业务部门提供信息化技术支持。该市的电子政务建设发展很快，统一规划实施了政务内网，实现了各个政府部门百兆以上带宽的互联互通，并在此基础上规划信息资源网。该政务内网的运行维护成本较高，所以在政务内网开通之后，市财政逐渐削减了各个委办局自身信息系统的维护费用，市政府也要求尽快实现信息资源的共享，以发挥电子政务网的效益。

【问题 1】（13 分）

该市决定将各个委办局的信息系统采取物理集中的方式进行统一管理，一些部门对此提出了异议，主要理由是集中管理后，由于管理部门对业务应用不了解，难以保证对本单位业务进行有力支持。

请用 300 字以内文字，从技术角度论述该市实现信息系统统一管理是否可行。

【问题 2】（6 分）

该市在信息系统集中管理建设过程中，需要在信息系统中重点规划建设哪些内容？

【问题 3】（6 分）

发挥信息系统效益的关键是信息资源的有机共享，请给出该市政务信息资源共享的建议（200 字以内）。

试题二分析

根据本题的说明，该市统一规划了政务内网，各个政府部门之间的网络连接速率是百兆，对于绝大多数应用而言不存在信息传输瓶颈，各个部门信息系统涉及到的服务器系统、存储系统和数据库系统等的实际物理部署位置，并不会影响信息系统的功能和应用，而且各个部门的信息系统基础设施还可以统筹规划，实现资源共享，不仅节省投资，还能够统一维护，统一规划安全和灾备方案，降低后期的运行维护成本。

设施的物理集中，在规划实施时应重点考虑整个系统的性能、可靠性、可用性（健壮性）、可管理性、安全性，系统的物理安全（保安）、系统备份和容灾也是规划的重要内容。

在电子政务系统建设中，通过信息资源管理可以实现信息资源共享。信息资源管理最核心和最基础的工作是首先做好信息资源规划，调查分析信息需求和数据流，制定信息资源管理基础标准，建立政府总体和各职能域的信息系统框架，建立信息共享的各种制度，如数据维护制度，数据使用办法等等，而信息共享的技术解决方案与管理方案相比，实施难度较低。

参考答案

【问题 1】

该市实行各个委办局信息系统统一管理可行。

该市电子政务网性能优良，信息系统物理部署点位置不会影响应用，也不存在信息传输瓶颈。

集中管理后，不仅能共享网络、主机的硬件设备，还能集中进行高可靠性配置、安

全管理，以较低的成本向各个应用系统提供较高的可用性和安全性。

集中管理后，各个部门的运行维护和管理的费用将大大降低，可节省该市用于政府部门信息系统维护的整体费用。

应用系统位于信息系统层次结构的上层，底层的集中共享能够对业务提供更好的支撑。而各个部门的应用对信息系统的要求可由本部门提出，纳入到集中管理部门对信息系统的统一规划中。

【问题 2】

（1）灾备系统（容灾系统）。

（2）CA 认证系统（身份识别系统）。

（3）入侵检测系统。

（4）安全审计系统。

（5）防火、防盗等物理安全措施。

（6）高可用性设施（如多机集群、网络冗余和电源冗余等）。

（7）较好性能的网络管理系统，监控网络流量。

【问题 3】

（1）全市政务信息的分类、分级标准。

（2）合各部门的职责，制定信息的采集原则，如关键业务产生关键信息，权威部门产生权威信息，从源头上保证信息的质量。

（3）制定信息的维护、更新原则，如谁生产谁维护。

（4）建设信息的交换平台，规划信息交换目录，制定信息的交换办法。

（5）建设政务信息仓库，开发信息资源的综合应用。

（6）优化政务流程。

试题三 （共 25 分）

阅读以下嵌入式多核程序设计技术方面的叙述，回答问题 1 至问题 3。

甲公司承担了一项为宇航系统配套生产高性能嵌入式计算机系统的任务，用户要求该系统要具有高速并发处理能力、低功耗、高可靠性，并可以有效地防止系统故障的蔓延。根据用户对本项目的要求，甲公司成立了软/硬件两个项目组，总体设计由硬件组承担，负责高性能嵌入式计算机系统体系结构设计，软件组负责确定软件的技术需求和应用软件开发平台的软件设计工作。

在处理器选型方面，硬件组王工与软件组张工在讨论采用哪种 CPU 体系结构方面发生争议。目前，流行的处理器结构包括了单核结构、多处理器结构、超线程结构、多核结构、共享 Cache 的多核结构和超线程技术的多核结构六种，如图 3-1 所示。

【问题 1】（11 分）

王工提出，根据用户要求，本嵌入式系统应具有高速并行处理能力，采用多处理器

结构比较适合，主要理由是多处理器结构设计简单、可支持多个进程在不同处理器上并发处理；而张工提出，必须分清“多处理器结构”与“多核结构”的优点和缺点，多处理器结构虽然支持多进程的并发处理，但没有直接实现多线程并发执行；多核结构可以直接实现多线程并发执行。要提高应用的并行性就必须利用多个硬件资源的并行工作，建议采用超线程技术的多核结构的处理器。请填写图（f）中的（1）～（8），并用 300 字以内的文字对上述六种处理器结构的工作原理进行简要描述。

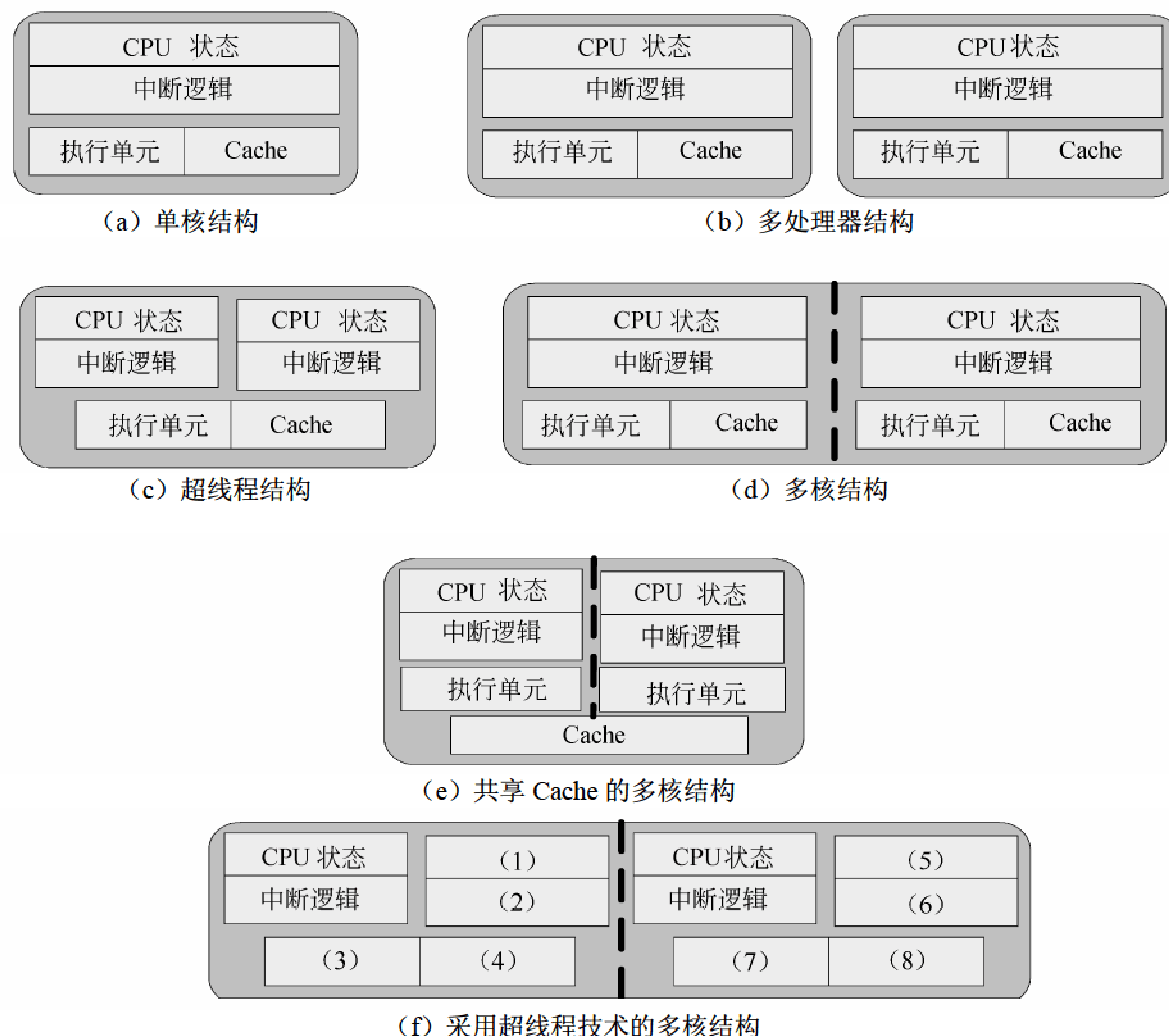


图 3-1　多种处理器结构示意图

【问题 2】（9 分）

在本项目中，如果计算机采用了多线程技术实现应用程序的并发操作，程序设计人员将面临多种挑战，其主要原因在于：程序会同时发生多个动作，对这些同时发生的动作以及它们之间的交互进行管理将面临四方面的挑战，即同步、通信、负载均衡和可伸缩性，用 200 字以内的文字对上述四种挑战进行简要描述，并给出下表 3-1 所述的常用并发程序设计模式的分解方式。

表 3-1 常用并行程序设计模式的分解方式

模　式	分 解 方 式
任务级并行模式	（1）
分治模式（Divide and Conquer）	（2）
几何分解模式	（3）
流水线模式	（4）
波峰（Wavefront）模式	（5）

【问题 3】（5 分）

为了防止系统故障的蔓延，解决应用进程间的相互影响，在超线程技术的多核结构需要选择一种嵌入式操作系统作为本高性能嵌入式计算机系统的运行环境，请用 200 字以内的文字说明选择的操作系统应具备哪些主要功能。

试题三分析

从题意可以看出，本题涉及嵌入式软硬件设计问题，主要考查应试者能否正确地根据用户需求，理解技术要求，针对宇航系统配套生产高性能嵌入式计算机系统的任务，确定软件的技术需求和应用软件开发平台选择。本题主要考核考生以下实时系统基本技术知识。

（1）因为嵌入式实时系统与实际应用要求结合性很高，为了满足系统总的要求，在嵌入式计算机系统体系结构设计时，应充分考虑实际应用对硬件平台的配置和系统的实际技术要求。由于本题用户要求该系统要具有高速并发处理能力、低功耗、高可靠性，因此考查如何选择处理器的结构以及对处理机不同结构特性了解的程度。

（2）软件并发是一种能够有效解决资源同时共享问题的方法。软件并发具有非常重要的作用和意义，主要体现在：并发能够让系统资源得到最有效的利用。但是由于采用了多线程技术实现应用程序的并发操作，将存在同步、通信、负载均衡和可伸缩性方面的问题。本题要求考生了解并行程序设计的基础知识。

（3）本题给出为了防止系统故障的蔓延，在超线程技术的多核结构需要选择一种嵌入式操作系统作为本高性能嵌入式计算机系统的运行环境，才能满足用户对系统的要求，考生从题中应可以看出，操作系统应该是实时性强、可靠性高、支持多核结构和高速缓存管理。只有这样才能增强系统的性能。

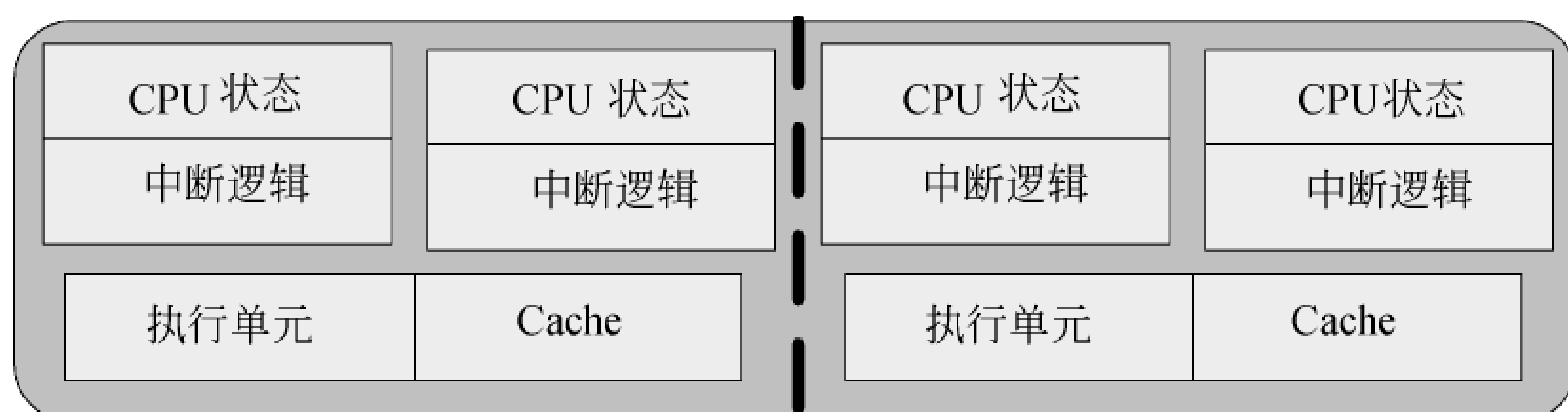
【问题 1】

本问题主要考查考生对处理器的结构及多线程的理解能力，分清“多处理器结构”与“多核结构”的优点和缺点。

超线程技术实际上只有一个实际的物理处理器，但是从软件的角度来看，存在多个逻辑处理器。超线程技术支持操作系统和应用程序将多个线程调度到多个逻辑处理器上，就像多处理器系统一样。从微体系结构的角度看，逻辑处理器的指令都是固定的，并且

在共享的执行资源上同时执行。也就是说，多个线程能够在多个逻辑处理器间进行调度，但是由于执行资源是这些逻辑处理器共享的，因此微体系结构必须决定两个线程如何以及何时切换执行。当一个线程被挂起的时候，另一个线程就会继续执行。能够导致线程挂起的因素包括处理 Cache 失效以及分支预测失败。

在同时多线程技术之后就出现了多核处理器。多核处理器采用单芯片多处理器（Chip Multiprocessor，CMP）的设计。随着生产工艺与制造技术上的进步，处理器厂商在设计多核处理器时，不是重用单个处理器中的某些处理器资源，而是在单个处理器芯片内实现两个或者更多的“执行核”。这些执行核都是相互独立的处理器，只是位于同一块芯片上而已。这些执行核都具有自己的执行集合以及体系结构资源。如下图所示。



如果考生能充分理解此题，问题 1 的第二问将会迎刃而解。

【问题 2】

本问题主要考查考生对实时操作系统中同步与互斥、通信以及负载均衡和可伸缩性的理解程度，也考核考生对实时操作系统的基础知识。

同步是对线程执行的顺序进行强行限制的一种机制，用来控制线程执行的相对顺序，可以有效解决任何线程间的冲突，而这些冲突有可能会导致线程的执行出现异常行为。简而言之，同步主要用于协调线程执行和管理共享数据。

多核平台为开发人员提供了一种优化应用程序的渠道，那就是通过仔细分配加载到各线程（或者各处理器核）上的工作负载（也就是实现各线程的负载均衡）就能够得到性能上的提升。并且，开发人员也可以对应用程序的代码加以优化，使其能够更加充分地使用多个处理器资源，进而达到提升应用程序性能的目的。

由于多线程机制的引入可以保证相对较快的操作（例如正文的显示）不需要等待较慢的操作（例如显示很大的图像），无论何时某个线程被阻塞（由于等待消息或 I/O），实现就会自动切换到另一个线程。在强占式的线程包里，实现还可以在其他时刻进行线程之间的切换，以保证没有线程可以霸占处理器。

【问题 3】

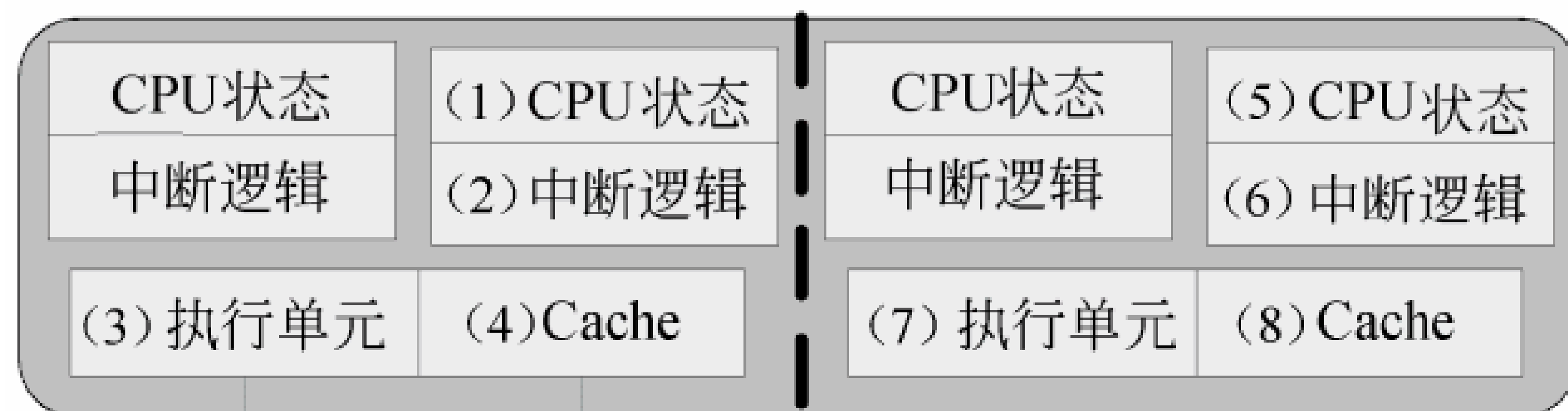
本问题主要考查考生的实际经验，如果考生从事过此类项目的开发工作，应该理解对于一个给定的用户需求，究竟选择什么系统开发环境才能实现达到系统的设计目标。如果考生掌握了超线程技术的多核结构方面的基础知识，应该能够分析出本问题的解决

思路。

参考答案

【问题1】

第一问



(f) 采用超大型线程技术的多核结构

第二问

（1）单核结构：计算机中仅有一个物理处理器，不支持应用软件的并行执行，因为在任何时间点上，CPU都只能执行一个指令流。

（2）多处理器结构：支持真正意义上的并行执行，因为多个线程或进程能够在多个处理器上同时执行。

（3）超线程结构（SMT）：实际上计算机中只有一个实际的物理处理器，但从软件角度来看，存在多个逻辑处理器，支持操作系统和应用程序将多个线程调度到多个逻辑处理器上，就像多处理器系统一样。从微体系结构的角度看，逻辑处理器的指令是固定的，并且在共享的执行资源上同时执行。

（4）多核结构：采用单芯片多处理器（CMP）的设计，此种结构不是重用单个处理器中某些处理器资源，而是在单个处理器芯片内实现两个或更多的"执行核"。这些执行核都是相互独立的处理器，并具有自己的执行集合以及体系结构资源。

（5）共享Cache的多核结构：与多核结构工作方式相一致，主要差别在于设计时将这些执行核设计成可共享片上的Cache。

（6）采用超线程技术的多核结构：主要是将多核结构与超线程结构相结合，从而将逻辑处理器的数量增加到执行核的两倍。

【问题2】

（1）同步：是指两个或者多个线程协调其行为的过程。如一个线程停下来等待另一个线程完成某项任务。

（2）通信：是指与线程之间交换数据相关的带宽和时延问题。

（3）负载均衡：是指多个线程之间工作量分布的情况。负载均衡能够使各线程的工作量均衡分配。

（4）可伸缩性：是衡量在性能更加强劲的系统上运行软件时能否有效利用更多线程的指标。例如，如果一个应用程序是面向四核系统编写的，那么当程序在八核系统上运行时，其性能是否能够线性增长（即增加一倍）。

模　式	分 解 方 式
任务级并行模式	（1）任务分解
分治模式（Divide and Conquer）	（2）任务分解或数据分解
几何分解模式	（3）数据分解
流水线模式	（4）数据流分解
波峰（Wavefront）模式	（5）数据流分解

【问题 3】

（1）嵌入式操作系统必须是强实时系统，实时性应达到毫秒级。

（2）操作系统应支持存储器保护能力，支持进程间的资源独立性（或支持时间、空间的隔离）。

（3）操作系统内核应支持多核结构的处理器，并支持多个逻辑处理的方式。

（4）支持高速 Cache 的管理。

试题四（共 25 分）

阅读以下关于数据库备份与恢复方面的叙述，回答问题 1 至问题 4。

银行金融系统对数据库中的数据安全要求很高，必须在技术层面上采用必要的措施，以保证数据的有效和不丢失。数据库的备份与恢复是保证数据安全的一种基本方法，一般将数据库备份划分为冷备份、热备份和数据导出，而数据导出根据导出数据的范围，又可以分为完全导出、增量导出和累计导出。

该金融系统上线初期，整个业务系统采用了内网方式运行，不与外网发生联系。为了保证数据库内部数据的安全，该银行信息中心的刘工提出的备份方案如表 4-1 所示。

表 4-1

时间	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
备份方式	完全导出	增量导出	增量导出	增量导出	累计导出	增量导出	增量导出

信息中心的李工对刘工的方案提出了异议，认为数据库一旦发生故障，刘工的方案无法做到数据库的实时恢复，会导致业务数据的丢失，银行应该采用数据库冷备份和热备份相结合的方式来完成数据库的备份。

【问题 1】（3 分）

针对金融数据库安全，从技术层面上分析应重点考虑哪些因素？

【问题 2】（4 分）

请用 200 字以内的文字评价刘工的备份策略的优缺点。

【问题 3】（10 分）

请分别说明冷备份和热备份的概念，并补充表 4-2 中的空（1）～（6）。

表 4-2

备份方式	优　　点	缺　　点
冷备份	快速简单，维护方便	（1）
	可以恢复到备份时的时间点上	单独使用时，只能恢复到备份时的时间点上
	（2）	（3）
热备份	（4）	如果热备份出错，所得结果不能用于时间点的恢复
	可以实现实时/秒级恢复	（5）
	（6）	维护比较困难

【问题4】（8分）

银行金融系统需要支持数据库的实时/秒级恢复（即恢复到故障之前的时间点上），请设计合理的备份策略，并说明其基本恢复过程。

试题四分析

本题考查数据库备份与恢复的基本知识，属于比较传统的题目。

【问题1】

本问题考查从技术角度上需要考虑的基本内容。一般而言，是从数据库内外两个角度来讲。从数据库内部来讲，主要是数据库故障引起的，故障一般分为事务故障、系统故障和介质故障；从数据库外部来讲，主要是指外部对数据库的攻击，主要是计算机病毒，以及近几年比较流行的利用软件漏洞的黑客攻击和SQL注入攻击等。

【问题2】

本问题考查数据库备份与恢复的基本知识。题目中刘工提出的备份策略完全是基于数据导出的备份策略。这种备份策略的优点是简单易行，而且在数据的选择上非常灵活，可以实现基于表、用户、数据库的不同级别的数据导出，设置上可以做到按需备份。但是其缺点也非常突出，即无法在数据库系统出现故障时，恢复到故障之前的时间点上。而这种要求，在OLTP系统中是一种基本的要求。在金融业务系统中，要求数据库提供365×24小时的不间断运行，一旦发生故障，要求数据库必须恢复到出现故障之前的时间点上，否则会造成业务数据的丢失。而且如果数据量比较大，则数据导出所花费的时间和空间会很大。

【问题3】

冷备份是在数据库关闭的情况下，对数据库中的关键文件（数据文件、日志文件等）进行复制。热备份是在数据库运行的情况下，对数据库中的关键数据进行备份，要求数据库管理系统提供支持。因此，冷备份可以对数据库最近的数据提供一种完整的备份，而热备份可以在冷备份的基础上，将数据库中的数据恢复到故障之前的某个特定的时间点上。如果仅采用冷备份，则从上次冷备份到系统出现故障之间的数据会丢失；如果只采用热备份，则系统需要从数据库安装时一直恢复到出现故障时，此时需要保留所有产生的控制文件、日志等数据，而这往往是不可能，也是不需要的。两种方式各有优缺点，

对应题目中的表格，正确内容如下：

备份方式	优　　点	缺　　点
冷备份	快速简单，维护方便	（1）备份时，数据库关闭，不能做其他工作
	可以恢复到备份时的时间点上	单独使用时，只能恢复到备份时的时间点上
	（2）与热备份相结合，实现实时/秒级恢复	（3）不能按数据库中的表或某个用户进行恢复
热备份	（4）备份时数据库仍然可用	如果热备份出错，所得结果不能用于时间点的恢复
	可以实现实时/秒级恢复	（5）不能出错，否则可能会引起数据库无法恢复
	（6）可对几乎所有数据库实体做恢复，速度快	维护比较困难

【问题 4】

本问题是在问题 2 的基础上，针对银行金融系统的要求，即 365×24 小时的不间断运行，提出一种合理的备份策略，主要是采用冷备份和热备份相结合的方式，此时备份的周期可以根据企业的要求自行定义，一般以周为单位。一个可能的例子如下：

时　　间	备 份 方 式
星期一	冷备份
星期二	热备份
星期三	热备份
星期四	热备份
星期五	热备份
星期六	热备份
星期日	热备份

一旦数据库出现故障时，采用冷备份与热备份相结合方式时，基本的恢复步骤为：

（1）恢复最近一次的冷备份数据；

（2）按照时间顺序，恢复热备份中备份的数据和日志文件。

直到找到机器上未损坏的最后一个日志文件，将数据库恢复到该日志文件对应的时间点，然后重新启动数据库即可。

参考答案

【问题 1】

对数据库内部故障的考虑，包括事务故障、系统故障和介质故障。

对数据库外部各种攻击的考虑，包括计算机病毒、利用软件漏洞的黑客攻击和 SQL 注入攻击等。

【问题 2】

刘工的备份策略仅采用了数据导出的备份方式，其优点是简单易行，实现了数据的

完整导出，甚至可以在运行期间做到按需备份。

其缺点是一旦发生故障，会丢失过多的数据，例如在星期三的中午，数据库出现故障，则只能恢复到星期二备份时的数据，星期二导出后到星期三中午的数据会全部丢失；如果数据量非常大，则数据导出所花费的时间和空间会很大。

【问题3】

冷备份是在数据库关闭的情况下，对数据库中的关键文件（数据文件、日志文件等）进行复制。

热备份是在数据库运行的情况下，对数据库中的关键数据进行备份，要求数据库管理系统提供支持。

备份方式	优　　点	缺　　点
冷备份	快速简单，维护方便	（1）备份时，数据库关闭，不能做其他工作
	可以恢复到备份时的时间点上	单独使用时，只能恢复到备份时的时间点上
	（2）与热备份相结合，实现实时/秒级恢复	（3）不能按数据库中的表或某个用户进行恢复
热备份	（4）备份时数据库仍然可用	如果热备份出错，所得结果不能用于时间点的恢复
	可以实现实时/秒级恢复	（5）不能出错，否则可能会引起数据库无法恢复
	（6）可对几乎所有数据库实体做恢复，速度快	维护比较困难

（1）、（3）次序无关；（4）、（6）次序无关。

【问题4】

银行系统如果需要支持数据库的实时恢复或秒级回复，需要采用冷备份和热备份相结合的方式来进行备份。基本的备份策略如下表所示：

时　　间	备 份 方 式
星期一	冷备份
星期二	热备份
星期三	热备份
星期四	热备份
星期五	热备份
星期六	热备份
星期日	热备份

冷备份与热备份的交替间隔时间可以根据自身特点来进行调整。

当数据库出现故障，需要恢复时，基本的步骤是：

① 恢复最近一次的冷备份数据；

② 按照时间顺序，恢复热备份中备份的数据和日志文件。

找到机器上未损坏的最后一个日志文件，将数据库恢复到该日志文件对应的时间点。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于 Web 应用开发的叙述，回答问题 1 至问题 3。

E-Mall 是一家电子商务公司，其主要业务是在线购物，包括书籍、服装、家电和日用品等。随着公司业务规模不断增大，公司决策层决定重新设计并实现其网上交易系统，公司负责系统开发的王工和李工分别给出了两种不同的设计方案，如下图 5-1 和图 5-2 所示。

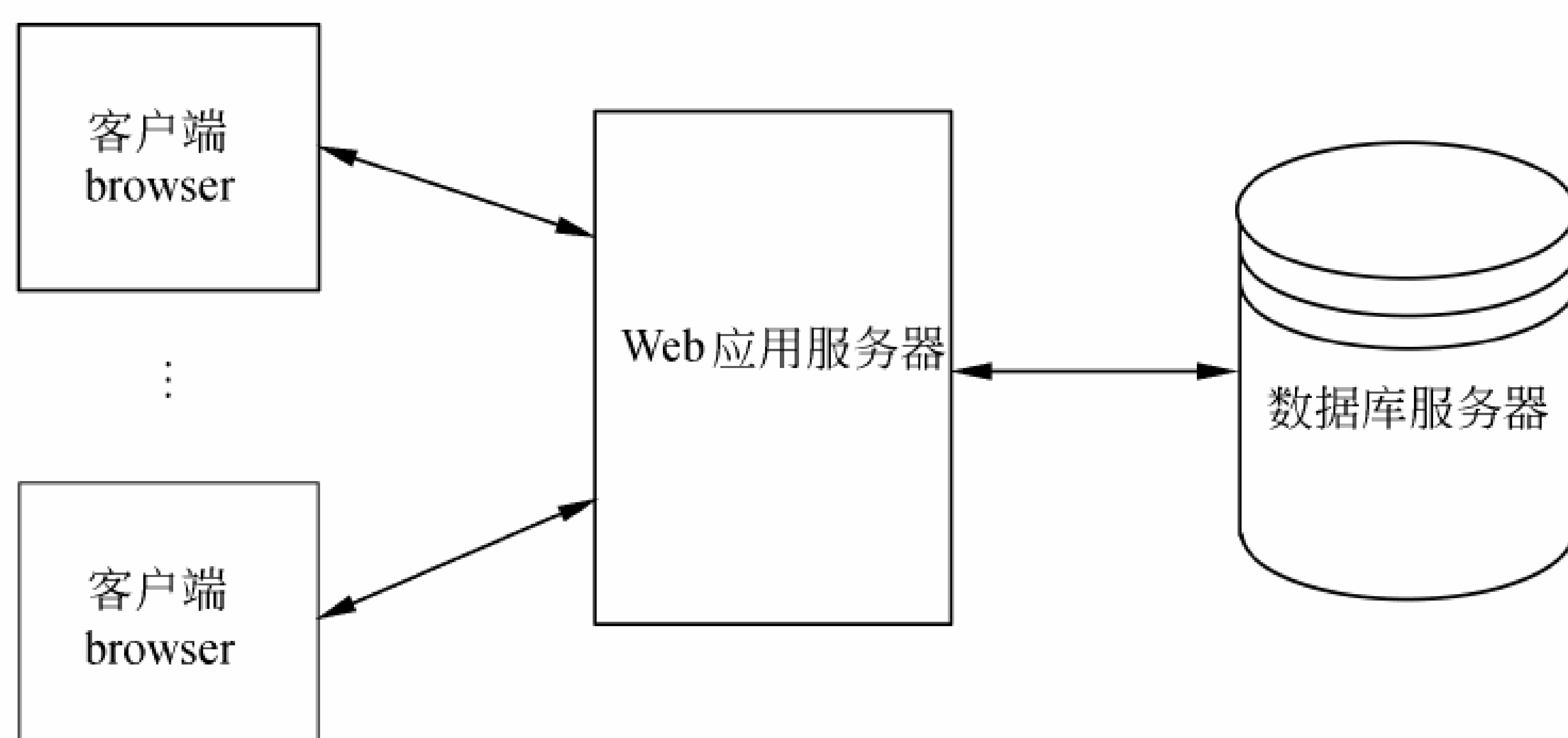


图 5-1　王工设计方案的体系结构设计示意图

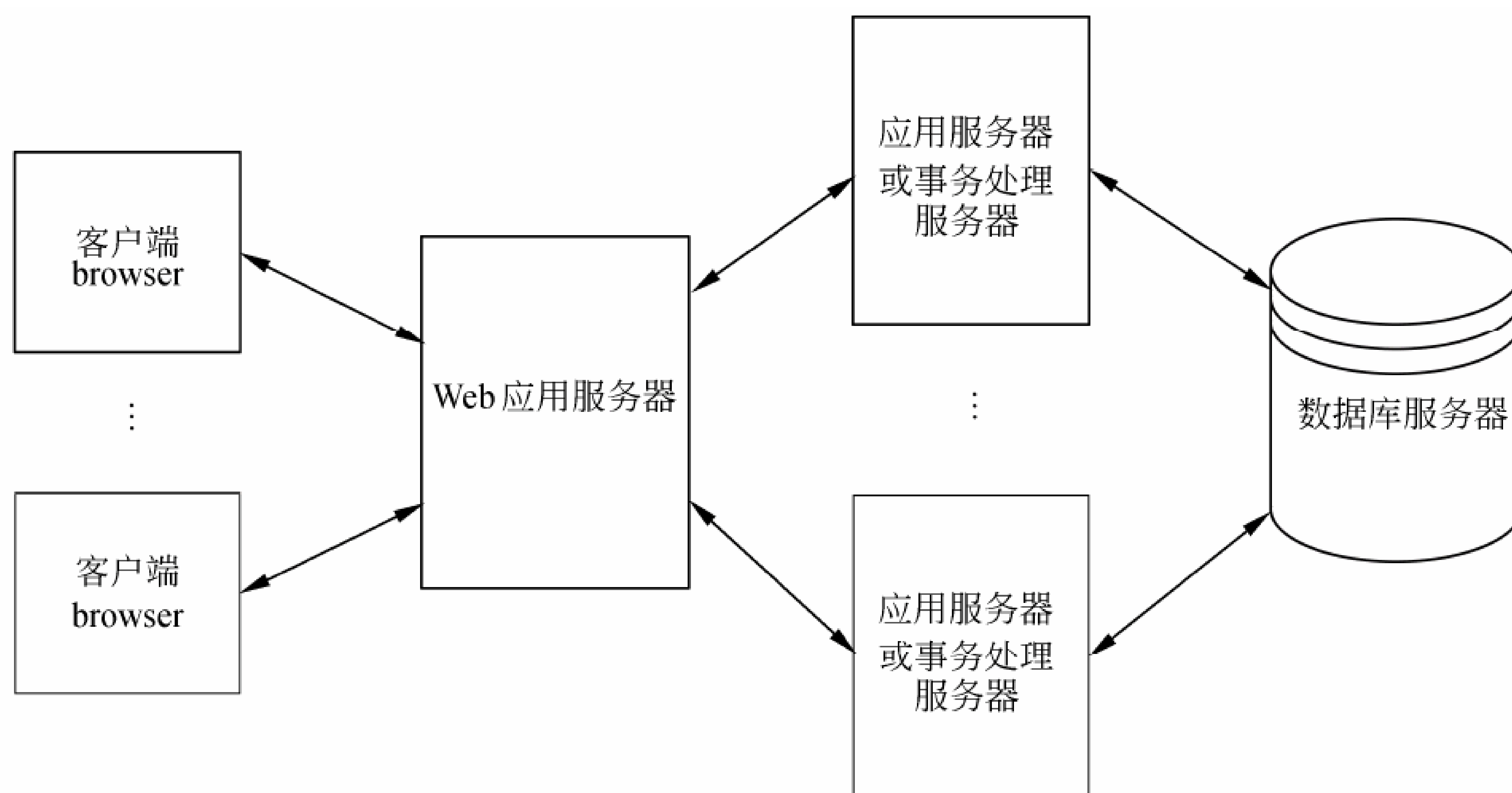


图 5-2　李工设计方案的体系结构设计示意图

公司的架构师和开发者针对这两种设计方案，从服务器负载情况、业务逻辑的分离性、系统可靠性、实现简单性等方面进行讨论与评估，综合考虑最终采用了李工给出的方案。

【问题 1】（8 分）

请分析比较王工、李工两种方案的优点和不足，完成表 5-1 中的空白部分。

表 5-1

体系结构 方案 评价因素	王工建议的体系结构方案	李工建议的体系结构方案
服务器负载	Web 服务器需要同时处理业务逻辑与数据库访问，负担较重	（1）
业务逻辑的分离性	（2）	采用多个应用服务器专门进行业务逻辑处理，做到业务逻辑与其他代码分离
系统可靠性	采用单台 Web 服务器，整个系统的可靠性较差	（3）
实现简单性	主要采用 JSP、ASP 等脚本语言实现系统，比较简单	（4）

【问题 2】（8 分）

对数据库的访问是该系统开发中需要特别注意的一个问题，O/R 映射是一种常用的数据库访问编程技术。请用 200 字以内的文字说明 O/R 映射的含义，并指出采用 O/R 映射的三个主要好处。

【问题 3】（9 分）

性能是 Web 应用系统的一个重要质量属性。请用 200 字以内的文字说明三个主要影响 Web 应用系统性能的因素，针对每个因素提出解决方案以提高系统性能。

试题五分析

本题考查 Web 应用开发的相关内容，主要包括体系结构设计，数据库访问和性能优化等知识。

【问题 1】

本问题考查体系结构设计需要注意的问题，根据图 5-1 和图 5-2 的描述可知，图 5-1 给出的体系结构代表一种典型的基于数据库服务器的动态内容发布结构，这种结构在服务器端设置了一台 Web 服务器和一台数据库服务器。Web 服务器通过应用程序的支持（通常采用 ASP、JSP 等脚本语言，比较简单），就可以给用户提供动态的信息服务，通过定制页面模板，添加到后台数据库中的信息可以及时发布给客户。但是，在这种架构下，Web 服务器需要同时负责业务逻辑的处理和数据库访问，负载很大；业务逻辑代码和其他程序代码全部在 Web 服务器中，不能做到业务逻辑代码与其他代码分离，且其中任何一个环节出错，都会导致 Web 服务器宕机，系统可靠性较差。

图 5-2 给出的是一种分布式的 Web 应用架构，与图 5-1 相比，在 Web 服务器和后台数据库服务器之间增加了一层应用服务器。这是一种比较先进的架构模式，由于增加了

中间层应用服务器，可以将业务逻辑和数据库连接等放置到中间层上，减轻了服务器的负担，做到业务逻辑代码与其他程序分离，并减轻了 Web 服务器的负担。多个应用服务器的存在也可以提高访问性能，并增加系统的可靠性。

【问题 2】

本问题主要考查数据库访问中 O/R 映射的知识和这种技术的主要作用。O/R 映射指的是对象/关系映射，是一种编程技术，将关系数据库中的关系型数据与面向对象编程语言中类型系统定义的数据进行格式转换。采用对象/关系映射主要有三点好处：

（1）可以将业务逻辑与数据处理逻辑分离。

（2）可以使得开发人员采用面向对象的方式访问底层关系型数据库。

（3）能够做到上层应用与底层的具体数据库无关，两者解耦合。

【问题 3】

本问题主要考查 Web 应用系统的性能优化问题。主要有如下三个重要的因素影响着系统的执行效率。

（1）数据库的连接与销毁。可以采用数据池的方式缓存数据库链接，实现数据库链接复用，提高系统的数据访问效率。

（2）构件或中间件的加载与卸载。可以采用分布式对象池的方式缓存创建开销大的对象，实现对象复用，提高效率。

（3）线程的创建与销毁。可以采用线程池的方式缓存已经创建的线程，提高系统的反应速度。

参考答案

【问题 1】

体系结构方案 / 考虑因素	王工建议的体系结构方案	李工建议的体系结构方案
服务器负载	Web 服务器同时处理业务逻辑与数据库访问，负担较重	（1）Web 服务器处理用户请求，应用服务器处理业务逻辑与数据库访问，负载较为均衡
业务逻辑的分离性	（2）业务逻辑与数据库访问都位于 Web 服务器中。业务与逻辑没有分离	采用多个应用服务器专门进行业务逻辑处理，做到业务逻辑与其他代码分离
系统可靠性	采用单台 Web 服务器，整个系统的可靠性较差	（3）采用多台应用服务器，系统的可靠性较高
实现简单性	主要采用 JSP、ASP 等脚本语言实现系统，比较简单	（4）需要将脚本语言与面向对象编程语言相结合，相对复杂

【问题 2】

O/R 映射指的是对象/关系映射，是一种编程技术，将关系数据库中的关系型数据与面向对象编程语言中类型系统定义的数据进行格式转换。

采用对象/关系映射主要有三点好处：

（1）可以将业务逻辑与数据逻辑分离。

（2）可以使得开发人员采用面向对象的方式访问底层关系型数据库。

（3）能够做到上层应用与底层的具体数据库无关，两者解耦合。

【问题3】

影响Web应用系统性能的三个主要因素分别是：

（1）数据库的连接与销毁。可以采用数据池的方式缓存数据库连接，实现数据库连接复用，提高系统的数据访问效率。

（2）构件或中间件的加载与卸载。可以采用分布式对象池的方式缓存创建开销大的对象，实现对象复用，用以提高效率。

（3）线程的创建与销毁。可以采用线程池的方式缓存已经创建的线程，提高系统的反应速度。

第 3 章　2009 上半年系统分析师下午试卷 II 写作要点

试题一　论软件项目质量管理及其应用

软件工程的目标是生产出高质量的软件。ANSI/IEEE Std 729—1983 对软件质量的定义是"与软件产品满足规定的和隐含的需求能力有关的特征或特性的全体"，实际上反映了三方面的问题：

（1）软件需求是度量软件质量的基础。

（2）只满足明确定义的需求，而没有满足应有的隐含需求，软件质量也无法保证。

（3）不遵循各种标准定义的开发规则，软件质量就得不到保证。

软件质量管理贯穿于软件生命周期，极为重要。软件质量管理过程包括软件项目质量计划、软件质量保证和软件质量控制。质量管理的关键是预防重于检查，应事前计划好质量，而不只是事后检查，这有助于降低软件质量管理成本。

请围绕"软件项目质量管理及其应用"论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中担任的主要工作。

2．详细论述在该项目中进行质量保证和质量控制时所实施的活动，并论述二者之间的关系。

3．分析并讨论你所参与的项目中的质量管理成本，并给出评价。

写作要点

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和参与的主要工作。

2．项目实施过程中进行质量保证和质量控制时所实施的活动，并论述二者的关系。

质量保证是为了使项目将会达到有关质量标准而开展的有计划、有组织的工作活动。软件质量保证的目的是验证在软件开发过程中是否遵循了合适的过程和标准，其主要职责是保证软件透明开发的主要环节，它贯穿于整个项目的始终。

质量保证的主要活动是项目产品审计和项目执行过程审计。项目产品审计是根据质量保证计划对项目过程中的工作产品进行质量审查的过程；项目执行过程审计（有时也称为质量审查）是对项目质量管理活动的结构性复查，是对项目的执行过程进行检查，以确保所有活动都遵循规程进行。

质量控制可以确定项目结果是否与质量标准相符，同时确定消除不符的原因和方法，控制产品的质量，及时纠正缺陷。质量控制的关键是所有的工作产品都具有良好定义的、可度量的规约，而反馈循环的引入对于把产生的缺陷减少到最低程度至关重要。

质量控制的主要活动是技术评审（包括同行技术评审）、代码走查、代码评审、单

元测试、集成测试、压力测试、系统测试、验收测试和缺陷追踪等。

技术评审是通过正式的评审会议，对工作产品进行评审，以尽早发现工作成果中的缺陷，并帮助开发人员及时消除缺陷，从而有效地提高产品的质量。

代码走查是以小组（3～4人）为单位进行代码阅读，互相帮助来检查代码中存在的错误，这是一种不太正式的代码检查，可以看成是开发人员的个人质量行为。

代码评审是由一组人通过阅读、讨论和争议来对程序进行静态分析的过程，往往采用比较正式的会议形式，是比代码走查更高一层的质量控制。

测试也是质量控制的基本活动。单元测试检验单个模块是否按其详细设计说明运行，测试的是程序逻辑；集成测试是测试系统各个部分的接口以及在实际环境中的性能级别；系统测试是检验系统作为一个整体是否按其需求规格说明正确运行，验证系统整体的运行情况；压力测试是测试系统在特殊条件下的限制和性能，测试系统在大数据量、低资源条件下的健壮性、系统恢复能力等；验收测试是在客户的参与下检验系统是否满足客户的所有需求，尤其是在功能和使用方便性方面。

质量保证与质量控制的关系：

- 质量保证的焦点在于过程，而质量控制的焦点在于交付产品（包括阶段性产品）前的质量把关。
- 质量保证是一种通过采取组织、程序、方法和资源等各种手段的保证来得到高质量软件的过程，属于管理职能；质量控制是直接对项目工作结果的质量进行把关的过程，属于检查职能。
- 质量保证的关键点是确保正确地做；质量控制的关键点是检查做得是否正确。
- 质量保证和质量控制有共同的目标，有一组既可用于质量保证，也可用于质量控制的方法、技术和工具。

考生应该对自己在项目中采用的质量保证和质量控制的具体活动进行论述，并对取得的效果进行说明，同时论述质量保证和质量控制的关系。

与任何管理活动一样，质量管理也有成本。质量成本是为了取得产品或服务的质量而付出的所有努力的总成本。

3．分析并讨论在该项目中的质量管理成本，并给出评价。

质量成本包括预防成本和缺陷修复成本。预防成本是为了确保项目质量而进行预防工作所耗费的费用，缺陷修复成本是为确保项目质量而进行修复缺陷工作所耗费的费用。一般而言，预防成本应大于缺陷修复成本。

预防成本包括评估费用和预防费用。评估费用是使项目符合所提要求检测缺陷所衍生的成本，例如质量审计、测试和 V&V 等；预防费用是使项目符合所提要求预防失败所衍生的成本，例如用户满意确定、过程评审和改进等。

缺陷修复成本包括内部费用和外部费用。内部费用是对于不能符合所提要求、尚未发行的软件（返工）所衍生的费用，例如缺陷标记、返工和重新测试等；外部费用是对

于已经发布但是不符合要求的软件所衍生的费用，例如技术支持、问题估计、修正和索赔等。

考生应该对项目质量活动中的成本进行论述，对成本组成予以评价。

试题二　论企业服务总线技术及其在应用集成中的作用

企业应用集成（Enterprise Application Integration，EAI）是企业必须要面对的实际问题，企业服务总线（Enterprise Service Bus，ESB）技术是一种基于面向服务体系结构的新型企业应用集成技术。与传统的 EAI 技术相比，ESB 采用总线式的体系结构集成多个应用系统，基于开放标准实现其内部核心功能，并支持快速加入新的应用到已有的集成环境中。

请围绕“企业服务总线技术及其在应用集成中的作用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的企业应用集成项目（包括业务背景、组织结构、现有应用系统的分布、采用的技术等）以及你所担任的主要工作。

2．论述企业服务总线的核心功能；列举目前流行的 ESB 产品；指出你参与的项目所选择的 ESB 产品，并从 ESB 核心功能的角度说明选择该产品的理由。

3．阐述在使用企业服务总线技术进行应用集成时遇到了哪些问题，如何解决。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景、组织结构、现有应用系统的分布、采用的技术等内容和担任的实际工作。

2．企业服务总线是传统中间件技术与 XML、Web 服务等技术结合的产物。ESB 是一个集成平台，将现有的 IT 设施和应用系统暴露为服务。由于 ESB 基于开放标准，企业的遗产系统使用的私有技术能够基于开放和现代的技术（例如 Web 服务和消息机制等）暴露为服务。

1）其核心功能包括位置透明性、传输协议转换、消息转换、消息路由、消息增强、安全以及监控和管理 7 项内容，具体如下：

（1）位置透明性（Location transparency）。

位置透明性是指当一个服务消费者与一个服务提供者通过 ESB 进行通信时，服务消费者不需要知道服务提供者的实际位置，这意味着服务消费者与服务提供者之间是解耦合的。

（2）传输协议转换（Transport protocol conversion）。

当服务请求者与服务提供者采用不同的传输协议时，ESB 能够将基于输入传输协议格式的数据转换为不同输出传输协议格式的数据。

（3）消息转换（Message transformation）。

在服务请求者和服务提供者进行交互时，ESB 基于开发标准（XLST 和 XPath 等）提供了将消息从一种格式转换为另外一种格式的能力。

（4）消息路由（Message router）。

在实际的集成环境中，对于一个特定的输入请求消息，可能有多个应用程序参与进来作为该消息传递的目标。ESB 能够决定一个消息必须发送到哪些相关的应用程序中，处理这种逻辑的核心功能称为消息路由。

（5）消息增强（Message enhancement）。

在某些情况下，可能需要为请求数据添加额外的数据或转换已有的数据，在这种情况下，ESB 应该提供对外部数据的访问能力，支持用户编写客户端代码对数据进行访问和处理。

（6）安全（Security）。

ESB 必须支持对消息的授权和认证能力，如果输入数据可能被恶意解析，还要提供加密能力。ESB 的安全包括消息的机密性、完整性和可用性等，支持不同的安全策略与方法。

（7）监控和管理（Monitor and management）。

关注 ESB 的维护和管理能力。监控与管理功能包含多个方面，例如对于消息层来说，其管理主要包括管理消息队列，监控消息大小和消息队列的吞吐率等。对于 Web 服务，主要包括监控每个服务是否启动和运行，在每分钟有多少调用请求，对于一个 Web 服务，有多少服务实例在运行等等。

（论文中只要给出以上 7 个核心功能中的 5 个即可）

2）目前流行的 ESB 产品包括商业产品和开源产品两类：

（1）商业产品：IBM 的 WebSphere ESB、Oracle 的 Oracle Service Bus（前身是 BEA 的 AquaLogic Service Bus）、微软的 BizTalk Server 等。

（2）开源产品：Mule、Apache ServiceMix、JBossESB、OpenESB 和 WSO2 等。

（论文中只要给出以上产品中的 4 个即可）

3）首先说明考生参与的项目所采用的 ESB 产品，然后围绕 7 个核心功能，并结合集成应用的实际特点，论述选择该 ESB 产品的原因。

4）使用企业服务总线技术进行应用集成时可能遇到的问题包括：

（1）如何根据企业应用集成的需求选择合适的 ESB 产品；

（2）如何根据企业的组织结构确定集成系统的体系结构，并据此设计系统的功能分布与物理拓扑结构；

（3）相关子系统之间的数据格式转换；

（4）针对具体业务编写合适的处理逻辑并确定消息路由；

（5）其他。

试题三　论工作流管理技术在 CIM 系统协作中的应用

计算机集成制造（Computer Integration Manufacturing，CIM）是信息技术和生产技术的综合应用，旨在提高制造业企业的生产率和响应能力。企业面临的任务是：将企业

先后建立的多个分立的 CIM 系统集成起来，形成一个协调的企业 CIM 综合应用平台，实现各个不同 CIM 系统间的协同工作，使得企业的业务过程、数据信息和组织管理都被作为 CIM 集成平台的组成部分。利用工作流管理技术为企业构建上述 CIM 综合应用平台，使企业可以方便地协调各种业务功能，优化资源的组织利用，从而获得最佳的运行效益。但企业已有的工作流管理系统往往用于管理企业的业务过程和控制企业的业务活动，并不能直接用来支持 CIM 综合应用平台的建设。

请围绕“工作流管理技术在 CIM 系统协作中的应用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与分析和开发的 CIM 系统协作项目以及你所担任的主要工作。

2．简要分析现有工作流管理系统直接支持企业实施 CIM 系统协同工作有何不足，并从工作流执行角度详细论述通过哪些方式可以支持应用协作；阐述你所选择的协作方式及其理由。

3．工作流管理系统提供动态创建工作流模型功能的基础上，分析并说明用户可以采用哪些方式完成 CIM 系统间的协同工作，以及在你所参与的项目中用户所采用的协作方式。

写作要点

1．简要描述你所参与分析和开发的 CIM 协作系统，并明确指出你在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．简要分析传统的工作流管理系统在对 CIM 系统所提供的协作能力的不足，并详细阐述工作流管理系统如何提供不同层次的协作能力。

1）传统工作流管理系统在对 CIM 系统所提供的协作能力的不足表现在以下几个方面。

（1）现有工作流管理系统基本上是一个任务管理系统，主要实现按照一定的流程对任务进行管理和活动间控制流的导航，对于 CIM 系统中需要实现的信息和数据协作管理的支持能力弱，尤其是缺乏信息协作机制和企业信息模型管理功能。

（2）目前的工作流管理系统在支持异构分布应用上能力不足，尤其是应用协作和应用封装能力不足。

（3）对于企业 CIM 系统环境下分布应用的管理和监控能力不足，目前的工作流管理系统在企业组织模型上提供了一定的建模和管理能力，但是，在资源模型管理能力上与企业实际应用需求差别较大，对于不是由工作流管理系统直接启动的应用没有任何管理能力（缺乏用户管理、软件配置、配置管理和权限管理等功能）。

2）为了实现 CIM 系统间的协作功能，需要从工作流模型的定义到模型的执行、分布式工作流机的实现等方面扩展现有工作流管理系统的功能。从工作流执行角度，可以通过以下几种方式实现不同层次的应用协作。

（1）激活式。对于不同应用，用户给出应用的可执行文件名，由工作流机直接调用

执行，当应用被激活以后，工作流机就不再对它进行控制。这种方式是最简单的协作方式，无须对应用程序进行包装，只是一种命令的执行方式。

（2）接口式。这种方式要求应用提供一定形式的、可被调用的接口函数，工作流机通过调用这些接口函数来控制应用程序的启动、相关操作的执行以及最后的退出。

（3）控件式。对于桌面应用间的协作，利用面向对象的封装性，将已有的控件嵌入应用组件内部实现应用间协作。

（4）包装式。将不同应用封装成为CORBA对象，工作流执行程序通过调用封装后的CORBA对象所提供的方法对应用程序的有关操作进行控制。这一方式继承了CORBA的语言无关性和互操作性等优点，但实现过程比较复杂，需要第三方 CORBA 产品的支持。

（5）服务式。基于服务包装技术，将不同Web应用包装成为服务，工作流以服务调用流程的方式控制不同应用的执行过程并实现数据间的协作和转换。

考生需要明确说明所采用的应用协作方式及其理由。

3．在工作流管理系统提供动态创建工作流模型功能的基础上，用户可以采用以下方式完成应用协作。

（1）直接定义。用户可以通过工作流建模工具定义一个过程模型，在过程模型中确定应用的集成和控制逻辑，然后提交工作流机执行。

（2）嵌入式。用户通过定义过程模型，并将这个过程作为一个执行函数嵌入某个应用中，在应用执行到这个函数时，工作流机自动完成这个过程模型的执行，实现嵌入式的过程协作。

（3）对话式。由用户定义一个宏过程，在宏过程的每个步骤中都给出一组可供选择的应用，用户控制整个宏过程的执行，并在每个步骤中选择一个或多个应用提交工作流机执行，并返回执行的结果。如果不是本地工作流机管理的应用，则通过由本地工作流机向其他工作流机提交请求的方式完成应用的执行。

考生需要明确说明用户通过何种方式实现应用协作。

试题四　论政务流程的优化与再造

政务流程是一组相关的、结构化的活动集合，这些活动集合为公众提供特定的服务或产品。一般而言，政务流程有三类：面向公众的流程，为公众提供产品或服务；支持流程，为政府内部提供产品、服务和信息；管理流程，促使面向公众的流程和支持流程有效配合，以符合公众和用户的期望与需要。

为提升政府的治理能力，许多地区政府在建设电子政务系统的同时，都进行了政务流程的规范、优化与再造。

流程再造是用成本、质量、服务和速度等来衡量和改善工作业绩，对业务流程进行的根本性再思考和彻底再设计。政府流程的优化与再造是对政府治理的理念、原则、结

构、行为等进行大的改进，以提高政府绩效和服务品质，而不是简单的组织精简和结构重组。

请围绕“政务流程的优化与再造”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理、分析的电子政务类信息系统项目以及你所担任的主要工作。

2．论述你在实施电子政务项目时，现有政务流程存在的问题。

3．阐述如何实施电子政务流程的优化与再造，效果如何。

写作要点

1．概要叙述你参与管理、分析的电子政务类信息系统项目，应明确指出你所担任的主要工作。

2．论述你在实施电子政务项目时，现有政务流程存在的主要问题。

目前，现有的政务流程普遍存在以下问题：

（1）当流程涉及若干个职能部门时，因部门只对自己的工作和上级负责，流程的责任人很难明确。

（2）政府部门层级繁多，容易与公众脱节，信息容易失真。

（3）由于技术的限制不能实现整个业务条块的网络化，业务数据流只能按照地理位置分割在多个部门，增加了交接环节和复杂程度，政务流程复杂而且分散。

（4）流程的各个环节由不同职能部门负责，可能会出现因影响职能部门利益而使流程受阻，从而导致整个组织的效能弱化。

考生也可不限于上述内容进行论述。

3．阐述如何实施电子政务流程的优化与再造，效果如何。

一般情况下，流程优化与再造的实施主要考虑的内容如下所述。

1）基本思想

以公众为出发点、以流程为中心、注重节约成本和提高效能。考生就其中的一项进行论述即可。

2）基本方法

（1）将政府的管理、决策与事务性工作分开。

（2）清理，消除原有流程中非增值的环节；整合，对清理后的流程予以简化，并对分解开的流程进行整合，使整个流程更加顺畅。

（3）简化中间管理层，扩大授权，最大限度地发挥每个人的工作潜能与责任心并承担相应管理责任。

（4）按照流程的自然次序梳理流程，克服人为的、硬性的直线序列。

（5）从源头一次捕获信息，实现信息在整个流程上的共享。

（6）流程应该能够可以订制，适应不同情况可有多种变化形式。

考生论及其中两项即可。

3）基本步骤

（1）高层领导重视，并给予大力支持。

（2）评估信息技术能力、信息环境和需求，确定流程优化和再造的目标，以及评价标准。

（3）宣传动员，成立工作组，拟定工作和改革计划。

（4）了解现有的工作流程，分析发现流程中阻碍、破坏机构整体效率的机制、活动环节。

（5）设计新流程，设计新人事及组织机构，设计新的信息系统，推出新流程原型。

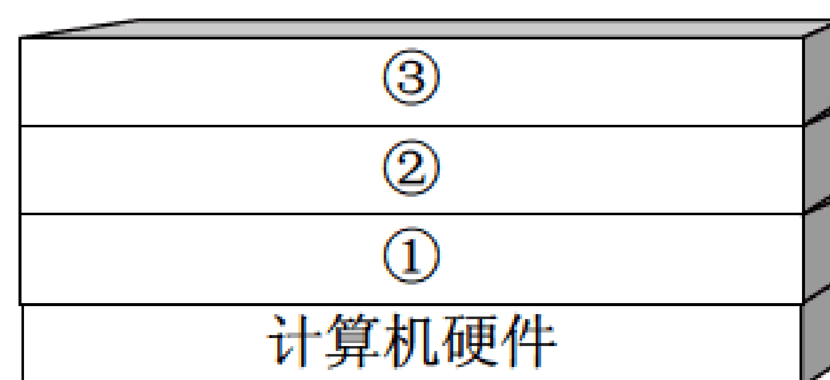
（6）实施新流程，开发及建设新信息系统，重建人事与组织。

（7）评估新流程实施后的效率与得失，评价指标包括提供服务的时间、成本、工作满意度、协调与决策的质量等。

第4章　2009下半年系统架构设计师上午试题分析与解答

试题（1）

计算机系统中硬件层之上的软件通常按照三层来划分，如下图所示，图中①②③分别表示<u>（1）</u>。



（1）A. 操作系统、应用软件和其他系统软件

B. 操作系统、其他系统软件和应用软件

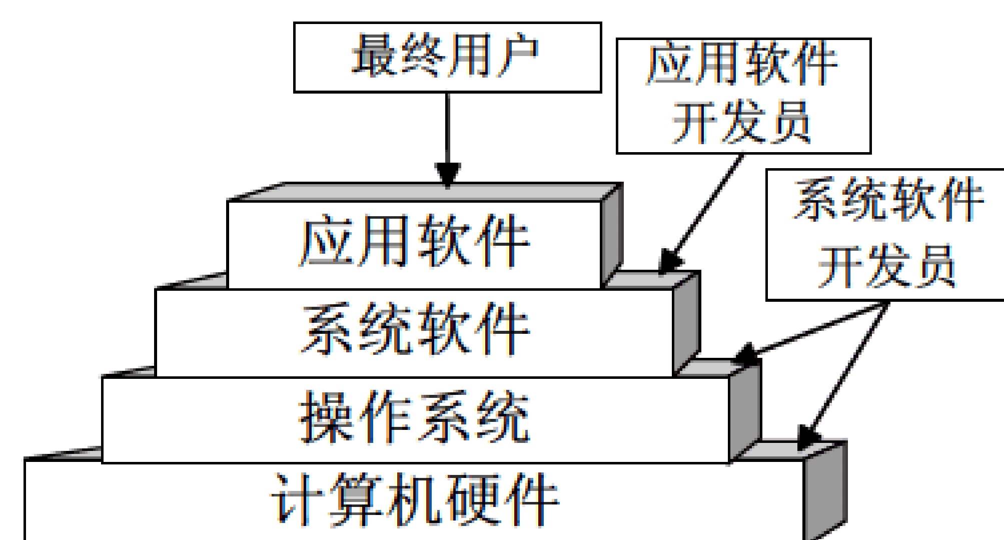
C. 其他系统软件、操作系统和应用软件

D. 应用软件、其他系统软件和操作系统

试题（1）分析

本题考查计算机系统中软件方面的基本知识。

操作系统（Operating System）的目的是为了填补人与机器之间的鸿沟，即建立用户与计算机之间的接口，而为裸机配置的一种系统软件，如下图所示。



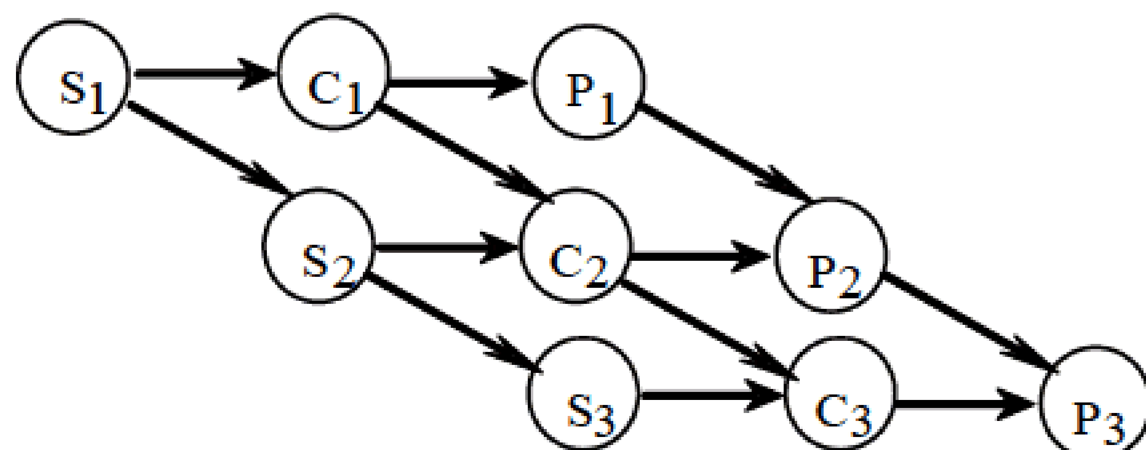
从上图可以看出，操作系统是裸机上的第一层软件，是对硬件系统功能的首次扩充。它在计算机系统中占据重要而特殊的地位，其他系统软件属于第二层，如编辑程序、汇编程序、编译程序和数据库管理系统等系统软件；大量的应用软件属于第三层，例如银行账务查询、股市行情和机票预定系统等。其他系统软件和应用软件都是建立在操作系统基础之上的，并得到它的支持和取得它的服务。从用户角度看，当计算机配置了操作系统后，用户不再直接使用计算机系统硬件，而是利用操作系统所提供的命令和服务去操纵计算机，操作系统已成为现代计算机系统中必不可少的最重要的系统软件，因此把操作系统看作是用户与计算机之间的接口。

参考答案

（1）B

试题（2）～（4）

某计算机系统中有一个CPU、一台扫描仪和一台打印机。现有三个图像处理任务，每个任务有三个程序段：扫描 S_i，图像处理 C_i 和打印 P_i (i=1,2,3)。下图为三个任务各程序段并发执行的前驱图，其中，__（2）__可并行执行，__（3）__的直接制约，__（4）__的间接制约。



（2）A. “C_1S_2”，“$P_1C_2S_3$”，“P_2C_3”　　B. “C_1S_1”，“$S_2C_2P_2$”，“C_3P_3”

C. “$S_1C_1P_1$”，“$S_2C_2P_2$”，“$S_3C_3P_3$”　　D. “$S_1S_2S_3$”，“$C_1C_2C_3$”，“$P_1P_2P_3$”

（3）A. S_1 受到 S_2 和 S_3、C_1 受到 C_2 和 C_3、P_1 受到 P_2 和 P_3

B. S_2 和 S_3 受到 S_1、C_2 和 C_3 受到 C_1、P_2 和 P_3 受到 P_1

C. C_1 和 P_1 受到 S_1、C_2 和 P_2 受到 S_2、C_3 和 P_3 受到 S_3

D. C_1 和 S_1 受到 P_1、C_2 和 S_2 受到 P_2、C_3 和 S_3 受到 P_3

（4）A. S_1 受到 S_2 和 S_3、C_1 受到 C_2 和 C_3、P_1 受到 P_2 和 P_3

B. S_2 和 S_3 受到 S_1、C_2 和 C_3 受到 C_1、P_2 和 P_3 受到 P_1

C. C_1 和 P_1 受到 S_1、C_2 和 P_2 受到 S_2、C_3 和 P_3 受到 S_3

D. C_1 和 S_1 受到 P_1、C_2 和 S_2 受到 P_2、C_3 和 S_3 受到 P_3

试题（2）～（4）分析

本题考查操作系统多道程序设计中的基础知识。

前趋图是一个有向无循环图，图由结点和结点间的有向边组成，结点代表各程序段的操作，而结点间的有向边表示两程序段操作之间存在的前趋关系（“→”）。两程序段 P_i 和 P_j 的前趋关系表示成 $P_i \to P_j$，其中 P_i 是 P_j 的前趋，P_j 是 P_i 的后继，其含义是 P_i 执行完毕才能由 P_j 执行。可见，当 S_1 执行完毕后，计算 C_1 与扫描 S_2 可并行执行；C_1 与 S_2 执行完毕后，打印 P_1、计算 C_2 与扫描 S_3 可并行执行；P_1、C_2 与 S_3 执行完毕后，打印 P_2 与计算 C_3 可并行执行。

根据题意，系统中有三个任务，每个任务有三个程序段，从前趋图中可以看出，系统要先进行扫描 S_i，然后再进行图像处理 C_i，最后进行打印 P_i，所以 C_1 和 P_1 受到 S_1 的直接制约、C_2 和 P_2 受到 S_2 的直接制约、C_3 和 P_3 受到 S_3 的直接制约。

根据题意，系统中有一台扫描仪，因此 S_2 和 S_3 不能运行是受到了 S_1 的间接制约，如果系统中有三台扫描仪，那么 S_2 和 S_1 能运行；同理，C_2 和 C_3 受到 C_1 的直接制约、

P_2 和 P_3 受到 P_1 的间接制约。

参考答案

（2）A　（3）C　（4）B

试题（5）

在数据库设计的需求分析阶段应完成包括__（5）__在内的文档。

（5）A．E-R 图　　B．关系模式

C．数据字典和数据流图　　D．任务书和设计方案

试题（5）分析

本题考查数据库设计方面的相关知识。

需求分析阶段的任务是对现实世界要处理的对象（组织、部门和企业等）进行详细调查，在了解现行系统的概况，确定新系统功能的过程中收集支持系统目标的基础数据及处理方法。需求分析是在用户调查的基础上，通过分析，逐步明确用户对系统的需求，包括数据需求和围绕这些数据的业务处理需求，以及对数据安全性和完整性方面的要求。在需求分析阶段应完成的文档是数据字典和数据流图。

参考答案

（5）C

试题（6）

设有职务工资关系 P（职务，最低工资，最高工资），员工关系 EMP（员工号，职务，工资），要求任何一名员工，其工资值必须在其职务对应的工资范围之内，实现该需求的方法是__（6）__。

（6）A. 建立“EMP.职务”向“P.职务”的参照完整性约束

B. 建立“P.职务”向“EMP.职务”的参照完整性约束

C. 建立 EMP 上的触发器程序审定该需求

D. 建立 P 上的触发器程序审定该需求

试题（6）分析

本题考查对数据完整性约束方面基础知识的掌握。完整性约束分为实体完整性约束、参照完整性约束和用户自定义完整性约束三类。其中实体完整性约束可以通过 Primary Key 指定，参照完整性约束通过 Foreign Key 指定，某些简单的约束可以通过 Check、Assertion 等实现。针对复杂的约束，系统提供了触发器机制，通过用户编程实现。本题中的约束条件只能通过编写职工表上的触发器，在对工资进行修改或插入新记录时触发，将新工资值与工资范围表中职工职务对应的工资范围比对，只有在范围内才提交，否则回滚。

参考答案

（6）C

试题（7）、（8）

设关系模式R(U, F)，其中R上的属性集U={A, B, C, D, E}，R上的函数依赖集F={A→B,DE→B,CB→E, E→A, B→D}。__（7）__为关系R的候选关键字。分解__（8）__是无损连接，并保持函数依赖的。

（7）A．AB　B．DE　C．CE　D．DB

（8）A．ρ = { R_1 (AC), R_2 (ED), R_3 (B) }

B．ρ = { R_1 (AC), R_2 (E), R_3 (DB) }

C．ρ = { R_1 (AC), R_2 (ED), R_3 (AB) }

D．ρ = { R_1 (ABC), R_2 (ED), R_3 (ACE) }

试题（7）、（8）分析

本题考查如何求解候选关键字和对模式分解知识的掌握。

给定一个关系模式R(U,F)，$U=\{A_1,A_2,\cdots,A_n\}$，F是R的函数依赖集，若X_F^+=U，则X必为R的唯一候选关键字。对于试题（7），A选项$(AB)_F^+=ABD\neq U$，所以AB非候选关键字；B选项$(DE)_F^+=ABDE\neq U$，所以DE非候选关键字；C选项$(CE)_F^+=ABCDE=U$，所以CE为候选关键字；D选项$(DB)_F^+=BD\neq U$，所以DB非候选关键字。

根据无损连接的判定算法，对选项A构造初始的判定表如下：

分解的关系模式	A	B	C	D	E
R_1 (AC)	a_1	b_{12}	a_3	b_{14}	b_{15}
R_2 (ED)	b_{21}	b_{22}	b_{23}	a_4	a_5
R_3 (B)	b_{31}	a_2	b_{33}	b_{34}	b_{35}

由于A→B,DE→B,CB→E, E→A, B→D的决定因素中没有两行是相同的，因此选项A是有损连接的。

对选项B构造初始的判定表如下：

分解的关系模式	A	B	C	D	E
R_1 (AC)	a_1	b_{12}	a_3	b_{14}	b_{15}
R_2 (E)	b_{21}	b_{22}	b_{23}	b_{24}	a_5
R_3 (DB)	b_{31}	a_2	b_{33}	a_4	b_{35}

由于A→B,DE→B,CB→E, E→A, B→D的决定因素中没有两行是相同的，因此选项B是有损连接的。

对选项C构造初始的判定表如下：

分解的关系模式	A	B	C	D	E
R_1 (AC)	a_1	b_{12}	a_3	b_{14}	b_{15}
R_2 (ED)	b_{21}	b_{22}	b_{23}	a_4	a_5
R_3 (AB)	a_1	a_2	b_{33}	b_{34}	b_{35}

由于 A→B，属性 A 的第 1 行和第 3 行相同，可以将第 1 行 b_{12} 改为 a_2；又由于 B→D，属性 B 的第 1 行和第 3 行相同，而属性 D 第 1 行 b_{14} 和第 3 行 b_{34} 没有一行为 a_4，因此改为同一符号，即取行号值最小的 b_{14}。修改后的判定表如下：

分解的关系模式	A	B	C	D	E
R_1 (AC)	a_1	a_2	a_3	b_{14}	b_{15}
R_2 (ED)	b_{21}	b_{22}	b_{23}	a_4	a_5
R_3 (AB)	a_1	a_2	b_{33}	b_{14}	b_{35}

反复检查函数依赖集 F，无法修改上表，所以选项 C 是有损连接的。

对选项 D 构造初始的判定表如下：

分解的关系模式	A	B	C	D	E
R_1 (ABC)	a_1	a_2	a_3	b_{14}	b_{15}
R_2 (ED)	b_{21}	b_{22}	b_{23}	a_4	a_5
R_3 (ACE)	a_1	b_{32}	a_3	b_{34}	a_5

由于 A→B，属性 A 的第 1 行和第 3 行相同，可以将第 3 行 b_{32} 改为 a_2；E→A，属性 E 的第 2 行和第 3 行相同，可以将属性 A 第 2 行 b_{21} 改为 a_1；AC→E，属性 E 的第 2 行和第 3 行相同，可以将属性 E 第 1 行 b_{15} 改为 a_5；B→D，属性 B 的第 1 行和第 3 行相同，属性 D 第 1 行 b_{14} 和第 3 行 b_{34} 没有一行为 a_4，因此改为同一符号，即取行号值最小的 b_{14}。修改后的判定表如下：

分解的关系模式	A	B	C	D	E
R_1 (ABC)	a_1	a_2	a_3	b_{14}	a_5
R_2 (ED)	a_1	b_{22}	b_{23}	a_4	a_5
R_3 (ACE)	a_1	a_2	a_3	b_{34}	a_5

由于 E→D，属性 E 的第 1～3 行相同，可以将属性 D 第 1 行 b_{14} 和第 3 行 b_{34} 改为 a_4。修改后的判定表如下：

分解的关系模式	A	B	C	D	E
R_1 (ABC)	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
R_2 (ED)	a_1	b_{22}	b_{23}	a_4	a_5
R_3 (ACE)	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5

由于上表第一行全为 a，故分解无损。

现在分析该分解是否保持函数依赖。若分解保持函数依赖，那么分解的子模式的函数依赖集 $F^+ = \left(\bigcup_{i=1}^{n} \prod_{Ri}(F^+)\right)^+$。$F_{R1} = A \to B, CB \to A$，$F_{R2} = E \to D$（根据 Armstrong 公理，系统传递依赖，E→A, A→B, B→D，所以 E→D），$F_{R3} = E \to A$。可以求证 F^+ 与 $(F_{R1} + F_{R2} + F_{R3})^+$

等价，即 $F^{+}=(F_{R1}+F_{R2}+F_{R3})^{+}=(\mathrm{A}\to\mathrm{B},\mathrm{CB}\to\mathrm{A},\mathrm{E}\to\mathrm{D},\mathrm{E}\to\mathrm{A})^{+}$，所以该分解保持函数依赖。

参考答案

（7）C （8）D

试题（9）、（10）

嵌入式系统中采用中断方式实现输入输出的主要原因是__（9）__。在中断时，CPU断点信息一般保存到__（10）__中。

（9）A. 速度最快 B. CPU不参与操作
C. 实现起来比较容易 D. 能对突发事件做出快速响应

（10）A. 通用寄存器 B. 堆
C. 栈 D. I/O接口

试题（9）、（10）分析

本题主要考查嵌入式系统中断的基础知识。嵌入式系统中采用中断方式实现输入输出的主要原因是能对突发事件做出快速响应。在中断时，CPU断点信息一般保存到栈中。

参考答案

（9）D （10）C

试题（11）

在嵌入式系统设计时，下面几种存储结构中对程序员是透明的是__（11）__。

（11）A. 高速缓存 B. 磁盘存储器
C. 内存 D. flash存储器

试题（11）分析

本题主要考查嵌入式系统程序设计中对存储结构的操作。对照4个选项，可以立即看出高速缓存（Cache）对于程序员来说是透明的。

参考答案

（11）A

试题（12）

系统间进行异步串行通信时，数据的串/并和并/串转换一般是通过__（12）__实现的。

（12）A. I/O指令 B. 专用的数据传送指令
C. CPU中有移位功能的数据寄存器 D. 接口中的移位寄存器

试题（12）分析

本题主要考查嵌入式系统间进行异步串行通信时数据的串/并和并/串转换方式。一般来说，嵌入式系统通常采用接口中的移位寄存器来实现数据的串/并和并/串转换操作。

参考答案

（12）D

试题（13）

以下关于网络核心层的叙述中，正确的是__（13）__。

（13）A. 为了保障安全性，应该对分组进行尽可能多的处理
B. 在区域间高速地转发数据分组
C. 由多台二、三层交换机组成
D. 提供多条路径来缓解通信瓶颈

试题（13）分析

三层模型主要将网络划分为核心层、汇聚层和接入层，每一层都有着特定的作用：核心层提供不同区域或者下层的高速连接和最优传送路径；汇聚层将网络业务连接到接入层，并且实施与安全、流量负载和路由相关的策略；接入层为局域网接入广域网或者终端用户访问网络提供接入。其中核心层是互连网络的高速骨干，由于其重要性，因此在设计中应该采用冗余组件设计，使其具备高可靠性，能快速适应变化。

在设计核心层设备的功能时，应尽量避免使用数据包过滤、策略路由等降低数据包转发处理的特性，以优化核心层获得低延迟和良好的可管理性。

核心层应具有有限的和一致的范围，如果核心层覆盖的范围过大，连接的设备过多，必然引起网络的复杂度加大，导致网络管理性降低；同时，如果核心层覆盖的范围不一致，必然导致大量处理不一致情况的功能都在核心层网络设备中实现，会降低核心网络设备的性能。

对于那些需要连接因特网和外部网络的网络工程来说，核心层应包括一条或多条连接到外部网络的连接，这样可以实现外部连接的可管理性和高效性。

参考答案

（13）B

试题（14）

网络开发过程中，物理网络设计阶段的任务是__（14）__。

（14）A. 依据逻辑网络设计的功能要求，确定设备的具体物理分布和运行环境
B. 分析现有网络和新网络的各类资源分布，掌握网络所处状态
C. 根据需求规范和通信规范，实施资源分配和安全规划
D. 理解网络应该具有的功能和性能，最终设计出符合用户需求的网络

试题（14）分析

网络的生命周期至少包括网络系统的构思计划、分析设计、实时运行和维护的过程。对于大多数网络系统来说，由于应用的不断发展，这些网络系统需要不断重复设计、实施、维护的过程。

网络逻辑结构设计是体现网络设计核心思想的关键阶段，在这一阶段根据需求规范和通信规范，选择一种比较适宜的网络逻辑结构，并基于该逻辑结构实施后续的资源分配规划、安全规划等内容。

物理网络设计是对逻辑网络设计的物理实现，通过对设备的具体物理分布、运行环境等的确定，确保网络的物理连接符合逻辑连接的要求。在这一阶段，网络设计者需要

确定具体的软硬件、连接设备、布线和服务。

现有网络体系分析的工作目的是描述资源分布，以便于在升级时尽量保护已有投资，通过该工作可以使网络设计者掌握网络现在所处的状态和情况。

需求分析阶段有助于设计者更好地理解网络应该具有什么功能和性能，最终设计出符合用户需求的网络，它为网络设计提供依据。

参考答案

（14）A

试题（15）

某公司欲构建一个网络化的开放式数据存储系统，要求采用专用网络连接并管理存储设备和存储管理子系统。针对这种应用，采用<u>（15）</u>存储方式最为合适。

（15）A. 内置式存储　　B. DAS　　C. SAN　　D. NAS

试题（15）分析

开放系统的直连式存储（Direct-Attached Storage，DAS）在服务器上外挂了一组大容量硬盘，存储设备与服务器主机之间采用SCSI通道连接，带宽为10MB/s、20MB/s、40MB/s和80MB/s等。直连式存储直接将存储设备连接到服务器上，这种方法难以扩展存储容量，而且不支持数据容错功能，当服务器出现异常时会造成数据丢失。

网络接入存储（Network Attached Storage，NAS）是将存储设备连接到现有的网络上，提供数据存储和文件访问服务的设备。NAS服务器是在专用主机上安装简化了的瘦操作系统（只具有访问权限控制、数据保护和恢复等功能）的文件服务器。NAS服务器内置了与网络连接所需要的协议，可以直接联网，具有权限的用户都可以通过网络访问NAS服务器中的文件。

存储区域网络（Storage Area Network，SAN）是一种连接存储设备和存储管理子系统的专用网络，专门提供数据存储和管理功能。SAN可以被看作是负责数据传输的后端网络，而前端网络（或称为数据网络）则负责正常的TCP/IP传输。也可以把SAN看作是通过特定的互连方式连接的若干台存储服务器组成的单独的数据网络，提供企业级的数据存储服务。

参考答案

（15）C

试题（16）

以下关于基准测试的叙述中，正确的是<u>（16）</u>。

（16）A. 运行某些诊断程序，加大负载，检查哪个设备会发生故障

B. 验证程序模块之间的接口是否正常起作用

C. 运行一个标准程序对多种计算机系统进行检查，以比较和评价它们的性能

D. 根据程序的内部结构和内部逻辑，测试该程序是否正确

试题（16）分析

各种类型的计算机都具有自己的性能指标，计算机厂商当然希望自己研制的计算机有较高的性能。同样的计算机，如果采用不同的评价方法，所获得的性能指标也会不同。因此，用户希望能有一些公正的机构采用公认的评价方法来测试计算机的性能。这样的测试称为基准测试，基准测试采用的测试程序称为基准程序（Benchmark）。基准程序就是公认的标准程序，用它能测试多种计算机系统，比较和评价它们的性能，定期公布测试结果，供用户选购计算机时参考。

对计算机进行负载测试就是运行某种诊断程序，加大负载，检查哪个设备会发生故障。

在程序模块测试后进行的集成测试，主要测试各模块之间的接口是否正常起作用。

白盒测试就是根据程序内部结构和内部逻辑，测试其功能是否正确。

参考答案

（16）C

试题（17）

以下关于计算机性能改进的叙述中，正确的是__（17）__。

（17）A. 如果某计算机系统的 CPU 利用率已经接近 100%，则该系统不可能再进行性能改进

B. 使用虚存的计算机系统如果主存太小，则页面交换的频率将增加，CPU 的使用效率就会降低，因此应当增加更多的内存

C. 如果磁盘存取速度低，引起排队，此时应安装更快的 CPU，以提高性能

D. 多处理机的性能正比于 CPU 的数目，增加 CPU 是改进性能的主要途径

试题（17）分析

计算机运行一段时间后，经常由于应用业务的扩展，发现计算机的性能需要改进。

计算机性能改进应针对出现的问题，找出问题的瓶颈，再寻求适当的解决方法。

计算机的性能包括的面很广，不单是 CPU 的利用率。即使 CPU 的利用率已经接近 100%，这只说明目前计算机正在运行大型计算任务。其他方面的任务可能被外设阻塞着，而改进外设成为当前必须解决的瓶颈问题。

如果磁盘存取速度低，则应增加新的磁盘或更换使用更先进的磁盘。安装更快的 CPU 不能解决磁盘存取速度问题。

多处理机的性能并不能正比于 CPU 的数目，因为各个 CPU 之间需要协调，需要花费一定的开销。

使用虚存的计算机系统如果主存太小，则主存与磁盘之间交换页面的频率将增加，业务处理效率就会降低，此时应当增加更多的内存。这就是说，除 CPU 主频外，内存大小对计算机实际运行的处理速度也密切相关。

参考答案

（17）B

试题（18）

商业智能是指利用数据挖掘、知识发现等技术分析和挖掘结构化的、面向特定领域的存储与数据仓库的信息。它可以帮助用户认清发展趋势、获取决策支持并得出结论。以下__（18）__活动，并不属于商业智能范畴。

（18）A. 某大型企业通过对产品销售数据进行挖掘，分析客户购买偏好

B. 某大型企业查询数据仓库中某种产品的总体销售数量

C. 某大型购物网站通过分析用户的购买历史记录，为客户进行商品推荐

D. 某银行通过分析大量股票交易的历史数据，做出投资决策

试题（18）分析

本题主要考查商业智能的基本概念。

商业智能是指利用数据挖掘技术、知识发现等技术分析和挖掘结构化的、面向特定领域的存储与数据仓库的信息，它可以帮助用户认清发展趋势、识别数据模式、获取职能决策支持并得出结论。商务智能技术主要体现在“智能”上，即通过对大量数据的分析，得到趋势变化等重要知识，并为决策提供支持。选项A、C、D都是对数据进行分析，获得知识的过程；选项B仅仅是获取数据，并没有对数据进行分析，因此不属于商业智能范畴。

参考答案

（18）B

试题（19）

企业应用集成通过采用多种集成模式构建统一标准的基础平台，将具有不同功能和目的且独立运行的企业信息系统联合起来。其中，面向__（19）__的集成模式强调处理不同应用系统之间的交互逻辑，与核心业务逻辑相分离，并通过不同应用系统之间的协作共同完成某项业务功能。

（19）A. 数据　　B. 接口　　C. 过程　　D. 界面

试题（19）分析

本题考查企业应用集成的方式和特点。

企业应用集成通过采用多种集成模式，构建统一标准的基础平台，将具有不同功能和目的而又独立运行的企业信息系统联合起来。目前市场上主流的集成模式有三种，分别是面向信息的集成、面向过程的集成和面向服务的集成。其中面向过程的集成模式强调处理不同应用系统之间的交互逻辑，与核心业务逻辑相分离，并通过不同应用系统之间的协作共同完成某项业务功能。

参考答案

（19）C

试题（20）

电子数据交换（EDI）是电子商务活动中采用的一种重要的技术手段。以下关于EDI的叙述中，错误的是__（20）__。

（20）A．EDI 的实施需要一个公认的标准和协议，将商务活动中涉及的文件标准化和格式化

B．EDI 的实施在技术上比较成熟，成本也较低

C．EDI 通过计算机网络，在贸易伙伴之间进行数据交换和自动处理

D．EDI 主要应用于企业与企业、企业与批发商之间的批发业务

试题（20）分析

本题主要考查电子数据交换（EDI）的基本概念和特点。

电子数据交换是电子商务活动中采用的一种重要的技术手段。EDI 的实施需要一个公认的标准和协议，将商务活动中涉及的文件标准化和格式化；EDI 通过计算机网络，在贸易伙伴之间进行数据交换和自动处理；EDI 主要应用于企业与企业、企业与批发商之间的批发业务；EDI 的实施在技术上比较成熟，但是实施 EDI 需要统一数据格式，成本与代价较大。

参考答案

（20）B

试题（21）

用户文档主要描述所交付系统的功能和使用方法。下列文档中，__（21）__属于用户文档。

（21）A. 需求说明书　　B. 系统设计文档　　C. 安装文档　　D. 系统测试计划

试题（21）分析

用户文档主要描述所交付系统的功能和使用方法，并不关心这些功能是怎样实现的。用户文档是了解系统的第一步，它可以让用户获得对系统准确的初步印象。

用户文档至少应该包括下述 5 方面的内容。

① 功能描述：说明系统能做什么。

② 安装文档：说明怎样安装这个系统以及怎样使系统适应特定的硬件配置。

③ 使用手册：简要说明如何着手使用这个系统（通过丰富的例子说明怎样使用常用的系统功能，并说明用户操作错误是怎样恢复和重新启动的）。

④ 参考手册：详尽描述用户可以使用的所有系统设施以及它们的使用方法，并解释系统可能产生的各种出错信息的含义（对参考手册最主要的要求是完整，因此通常使用形式化的描述技术）。

⑤ 操作员指南（如果需要有系统操作员的话）：说明操作员应如何处理使用中出现的各种情况。

系统文档是从问题定义、需求说明到验收测试计划这样一系列和系统实现有关的文档。描述系统设计、实现和测试的文档对于理解程序和维护程序来说是非常重要的。

参考答案

（21）C

试题（22）

配置项是构成产品配置的主要元素，其中__（22）__不属于配置项。

（22）A. 设备清单　　　　B. 项目质量报告
　　C. 源代码　　　　D. 测试用例

试题（22）分析

配置项是构成产品配置的主要元素，配置项主要有以下两大类：

（1）属于产品组成部分的工作成果：如需求文档、设计文档、源代码和测试用例等；

（2）属于项目管理和机构支撑过程域产生的文档：如工作计划、项目质量报告和项目跟踪报告等。

这些文档虽然不是产品的组成部分，但是值得保存。所以设备清单不属于配置项。

参考答案

（22）A

试题（23）

一个大型软件系统的需求通常是会发生变化的。以下关于需求变更策略的叙述中，错误的是__（23）__。

（23）A. 所有需求变更必须遵循变更控制过程
　　B. 对于未获得核准的变更，不应该做变更实现工作
　　C. 完成了对某个需求的变更之后，就可以删除或者修改变更请求的原始文档
　　D. 每一个集成的需求变更必须能追溯到一个经核准的变更请求

试题（23）分析

一个大型软件系统的需求通常是会发生变化的。在进行需求变更时，可以参考以下的需求变更策略：

（1）所有需求变更必须遵循变更控制过程；

（2）对于未获得批准的变更，不应该做设计和实现工作；

（3）变更应该由项目变更控制委员会决定实现哪些变更；

（4）项目风险承担者应该能够了解变更数据库的内容；

（5）决不能从数据库中删除或者修改变更请求的原始文档；

（6）每一个集成的需求变更必须能跟踪到一个经核准的变更请求。

参考答案

（23）C

试题（24）

以下关于需求管理的叙述中，正确的是__（24）__。

（24）A. 需求管理是一个对系统需求及其变更进行了解和控制的过程
　　B. 为了获得项目，开发人员可以先向客户做出某些承诺

C. 需求管理的重点在于收集和分析项目需求

D. 软件开发过程是独立于需求管理的活动

试题（24）分析

需求管理是一个对系统需求变更、了解和控制的过程。需求管理过程与需求开发过程相互关联，当初始需求导出的同时就启动了需求管理计划，一旦形成了需求文档的初稿，需求管理活动就开始了。

关于需求管理过程域内的原则和策略，可以参考：

① 需求管理的关键过程领域不涉及收集和分析项目需求，而是假定已收集了软件需求，或者已由更高一级的系统给定了需求。

② 开发人员在向客户以及有关部门承诺某些需求之前，应该确认需求和约束条件、风险、偶然因素、假定条件等。

③ 关键处理领域同样建议通过版本控制和变更控制来管理需求文档。

参考答案

（24）A

试题（25）

（25）方法以原型开发思想为基础，采用迭代增量式开发，发行版本小型化，比较适合需求变化较大或者开发前期对需求不是很清晰的项目。

（25）A. 信息工程　B. 结构化　C. 面向对象　D. 敏捷

试题（25）分析

敏捷方法以原型开发思想为基础，采用迭代增量式开发，发行版本小型化，比较适合需求变化较大或者开发前期对需求不是很清晰的项目。

参考答案

（25）D

试题（26）、（27）

项目管理工具用来辅助项目经理实施软件开发过程中的项目管理活动，它不能（26）。（27）就是一种典型的项目管理工具。

（26）A. 覆盖整个软件生存周期

B. 确定关键路径、松弛时间、超前时间和滞后时间

C. 生成固定格式的报表和裁剪项目报告

D. 指导软件设计人员按软件生存周期各个阶段的适用技术进行设计工作

（27）A. 需求分析工具　B. 成本估算工具

C. 软件评价工具　D. 文档分析工具

试题（26）、（27）分析

项目管理工具用来辅助软件的项目管理活动。通常项目管理活动包括项目的计划、调度、通信、成本估算、资源分配及质量控制等。一个项目管理工具通常把重点放在某

一个或某几个特定的管理环节上，而不提供对管理活动包罗万象的支持。

项目管理工具具有以下特征：

（1）覆盖整个软件生存周期；

（2）为项目调度提供多种有效手段；

（3）利用估算模型对软件费用和工作量进行估算；

（4）支持多个项目和子项目的管理；

（5）确定关键路径，松弛时间，超前时间和滞后时间；

（6）对项目组成员和项目任务之间的通信给予辅助；

（7）自动进行资源平衡；

（8）跟踪资源的使用；

（9）生成固定格式的报表和剪裁项目报告。

成本估算工具就是一种典型的项目管理工具。

参考答案

（26）D　　（27）B

试题（28）、（29）

逆向工程导出的信息可以分为4个抽象层次，其中 （28） 可以抽象出程序的抽象语法树、符号表等信息； （29） 可以抽象出反应程序段功能及程序段之间关系的信息。

（28）A. 实现级　　B. 结构级　　C. 功能级　　D. 领域级

（29）A. 实现级　　B. 结构级　　C. 功能级　　D. 领域级

试题（28）、（29）分析

逆向工程导出的信息可分为如下4个抽象层次。

① 实现级：包括程序的抽象语法树、符号表等信息。

② 结构级：包括反映程序分量之间相互依赖关系的信息，例如调用图、结构图等。

③ 功能级：包括反映程序段功能及程序段之间关系的信息。

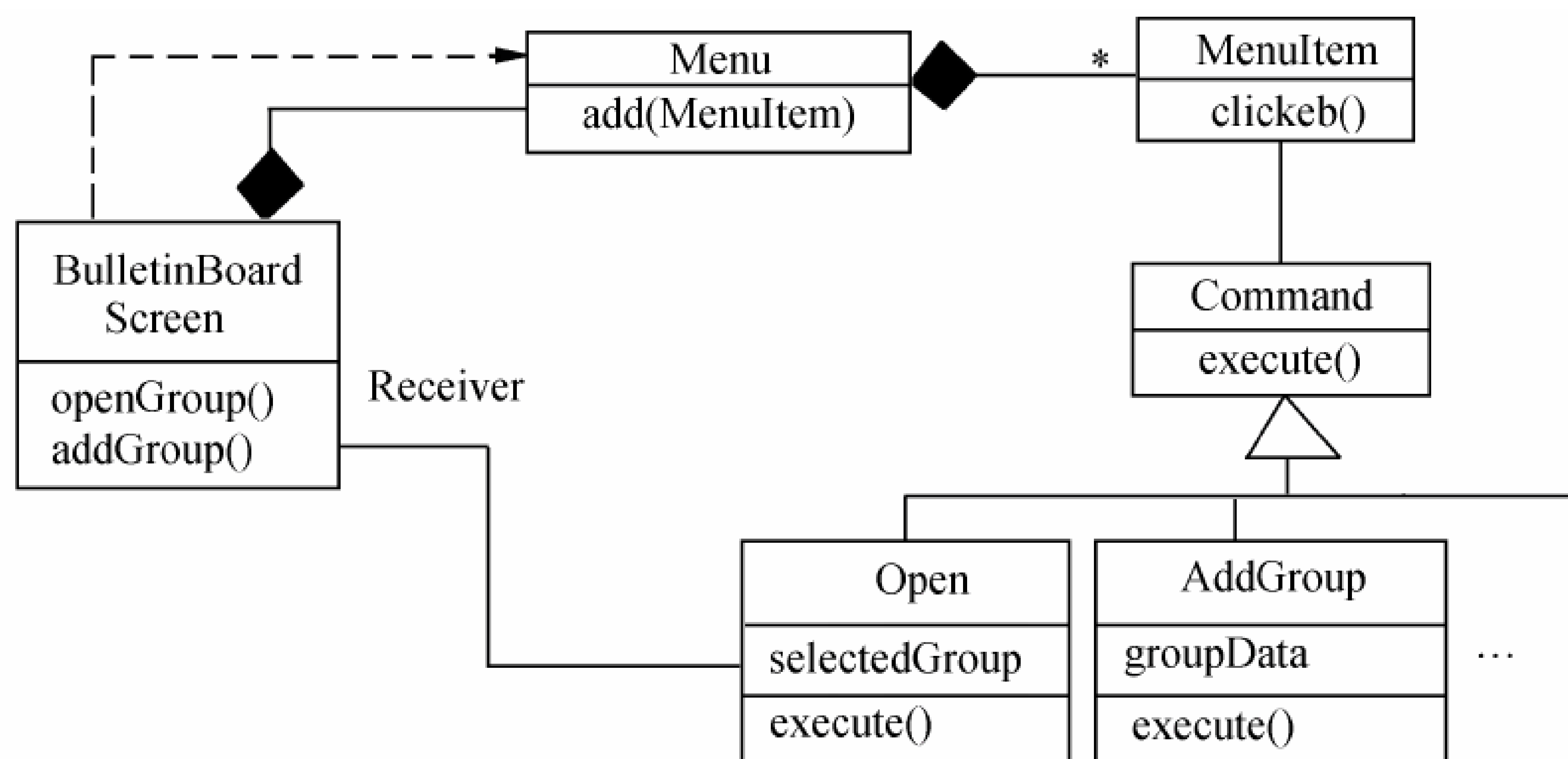
④ 领域级：包括反映程序分量或程序与应用领域概念之间对应关系的信息。

参考答案

（28）A　　（29）C

试题（30）、（31）

某软件公司欲开发一个Windows平台上的公告板系统。在明确用户需求后，该公司的架构师决定采用Command模式实现该系统的界面显示部分，并设计UML类图如下图所示。图中与Command模式中的“Invoker”角色相对应的类是 （30） ，与“ConcreteCommand”角色相对应的类是 （31） 。

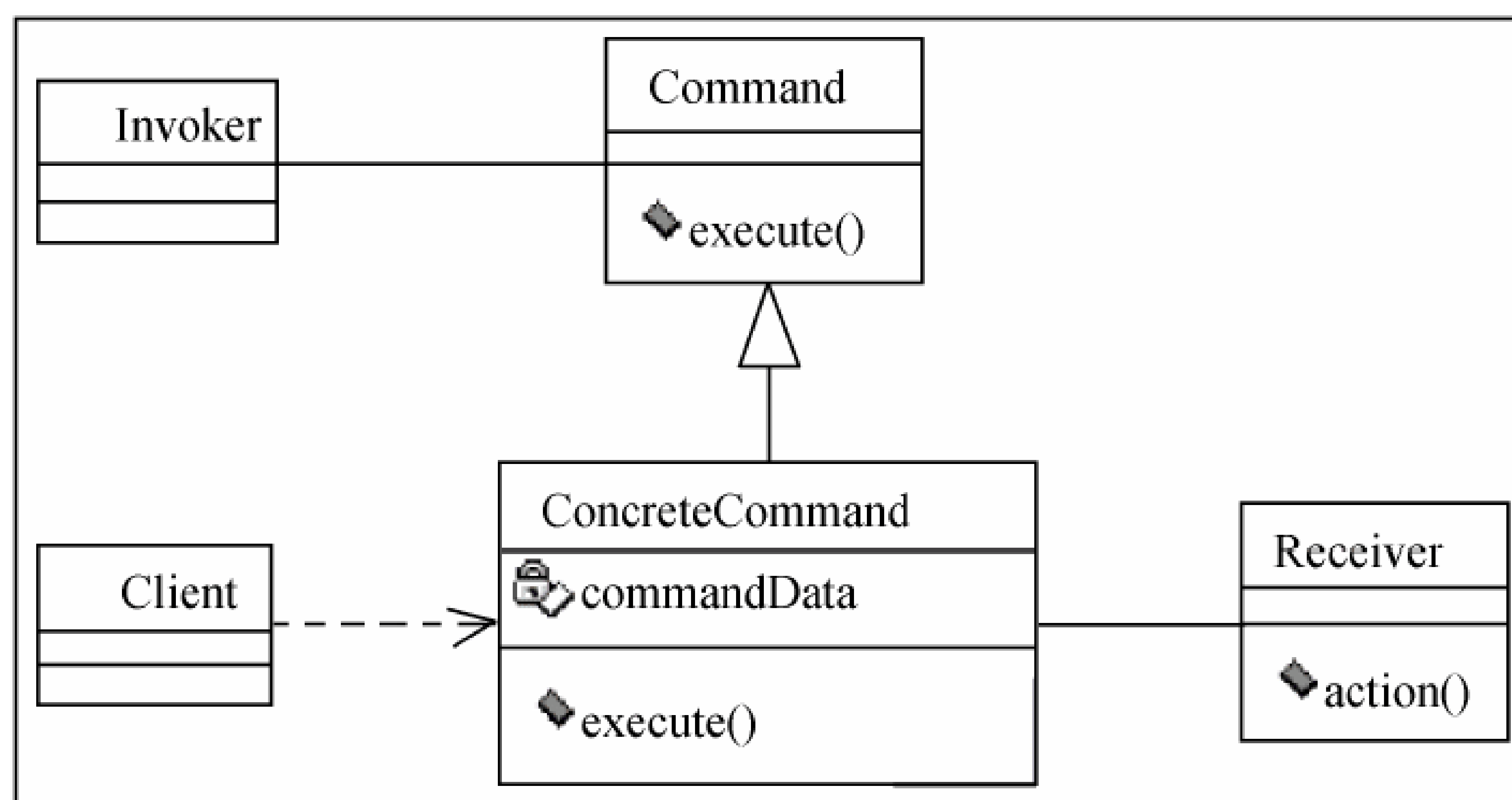


（30）A．Command　　B．MenuItem　　C．Open　　D. BulktinBoardScreen

（31）A．　Command　　B．MenuItem　　C．Open　　D. BulktinBoardScreen

试题（30）、（31）分析

Command（命令）模式是设计模式中行为模式的一种，它将“请求”封装成对象，以便使用不同的请求、队列或者日志来参数化其他对象。Command 模式也支持可撤销的操作。Command 模式的类图如下所示。



对于题目所给出的图，与“Invoker”角色相对应的类是 MenuItem，与 “Concrete Command”角色相对应的类是 Open。

参考答案

（30）B　　　（31）C

试题（32）

用例（use case）用来描述系统对事件做出响应时所采取的行动。用例之间是具有相关性的。在一个“订单输入子系统”中，创建新订单和更新订单都需要核查用户账号是否正确。用例“创建新订单”、“更新订单”与用例“核查客户账号”之间是<u>（32）</u>关系。

（32）A．包含（include）　　　　B．扩展（extend）

C. 分类（classification） D. 聚集（aggregation）

试题（32）分析

用例是在系统中执行的一系列动作，这些动作将生成特定参与者可见的价值结果。它确定了一个和系统参与者进行交互，并可由系统执行的动作序列。用例模型描述的是外部执行者（Actor）所理解的系统功能。用例模型用于需求分析阶段，它的建立是系统开发者和用户反复讨论的结果，表明了开发者和用户对需求规格达成的共识。

两个用例之间的关系主要有两种情况：一种是用于重用的包含关系，用构造型 include 表示；另一种是用于分离出不同行为的扩展，用构造型 extend 表示。

① 包含关系：当可以从两个或两个以上的原始用例中提取公共行为，或者发现能够使用一个构件来实现某一个用例的部分功能是很重要的事时，应该使用包含关系来表示它们。

② 扩展关系：如果一个用例明显地混合了两种或两种以上的不同场景，即根据情况可能发生多种事情，可以断定将这个用例分为一个主用例和一个或多个辅用例描述可能更加清晰。

参考答案

（32）A

试题（33）、（34）

面向对象的设计模型包含以__（33）__表示的软件体系结构图，以__（34）__表示的用例实现图，完整精确的类图，针对复杂对象的状态图和用以描述流程化处理的活动图等。

（33）A. 部署图 B. 包图
C. 协同图 D. 交互图

（34）A. 部署图 B. 包图
C. 协同图 D. 交互图

试题（33）、（34）分析

面向对象的设计模型包含以包图表示的软件体系结构图，以交互图表示的用例实现图，完整精确的类图，针对复杂对象的状态图和用以描述流程化处理的活动图等。

参考答案

（33）B （34）D

试题（35）～（37）

基于构件的开发模型包括软件的需求分析定义、__（35）__、__（36）__、__（37）__，以及测试和发布 5 个顺序执行的阶段。

（35）A. 构件接口设计 B. 体系结构设计
C. 元数据设计 D. 集成环境设计

（36）A. 数据库建模 B. 业务过程建模
C. 对象建模 D. 构件库建立

（37）A. 应用软件构建　　　　B. 构件配置管理
　　C. 构件单元测试　　　　D. 构件编码实现

试题（35）～（37）分析

本题考查基于构件的软件开发模型的基础知识。

基于构件的开发模型利用模块化方法将整个系统模块化，并在一定构件模型的支持下复用构件库中的一个或多个软件构件，通过组合手段高效率、高质量地构造应用软件系统的过程。基于构件的开发模型融合了螺旋模型的许多特征，本质上是演化形的，开发过程是迭代的。基于构件的开发模型由软件的需求分析定义、体系结构设计、构件库建立、应用软件构建以及测试和发布 5 个阶段组成。

参考答案

（35）B　　（36）D　　（37）A

试题（38）

以下关于软件构件及其接口的叙述，错误的是__（38）__。

（38）A. 构件是软件系统中相对独立且具有一定意义的构成成分
　　B. 构件在容器中进行管理并获取其属性或者服务
　　C. 构件不允许外部对所支持的接口进行动态发现或调用
　　D. 构件可以基于对象实现，也可以不基于对象实现

试题（38）分析

本题考查软件构件的基本概念。

软件构件是软件系统中具有一定意义的、相对独立的可重用单元。与对象相比，构件可以基于对象实现，也可以不作为对象实现。构件需要在容器中管理并获取容器提供的服务；客户程序可以在运行状态下利用接口动态确定构件所支持的功能并调用。

参考答案

（38）C

试题（39）

在一个典型的基于 MVC（Model View Controller）的 J2EE 应用中，分发客户请求、有效组织其他构件为客户端提供服务的控制器由__（39）__实现。

（39）A. Entity Bean　　　　B. Session Bean
　　C. Servlet　　　　D. JSP

试题（39）分析

本题考查 J2EE 应用架构的基本知识。

在一个典型的基于 MVC（Model View Controller）的 J2EE 应用中，系统的界面由 JSP 构件实现，分发客户请求、有效组织其他构件为客户端提供服务的控制器由 Servlet 构件实现，数据库相关操作由 Entity Bean 构件实现，系统核心业务逻辑由 Session Bean 构件实现。

参考答案

（39）C

试题（40）

以下关于RDBMS数据分布的叙述中，错误的是＿（40）＿。

（40）A. 数据垂直分割是将不同表的数据存储到不同的服务器上

B. 数据水平分割是将不同行的数据存储到不同的服务器上

C. 数据复制是将数据的多个副本存储到不同的服务器上

D. 数据复制中由RDBMS维护数据的一致性

试题（40）分析

本题考查数据分布方面的基本知识。

数据分割和数据复制是数据分布的两种重要方式。数据分割有垂直分割和水平分割两种模式，前者是将表中不同字段的数据存储到不同的服务器上；后者是将表中不同行的数据存储到不同的服务器上。数据复制是为了提升数据访问效率而采用的一种增加数据冗余的方法，它将数据的多个副本存储到不同的服务器上，由RDBMS负责维护数据的一致性。

参考答案

（40）A

试题（41）

系统应用架构设计中，网络架构数据流图的主要作用是将处理器和设备分配到网络中。＿（41）＿不属于网络架构数据流图的内容。

（41）A. 服务器、客户端及其物理位置　　B. 处理器说明信息

C. 单位时间的数据流大小　　D. 传输协议

试题（41）分析

本题考查网络规划与设计的基本知识。

应用架构建模中要绘制的第一个物理数据流图（PDFD）是网络架构DFD，它们不显示单位时间的数据流量，需要显示的信息包括服务器及其物理位置；客户端及其物理位置；处理器说明；传输协议。

参考答案

（41）C

试题（42）

系统输入设计中应尽可能考虑人的因素，以下关于输入设计的一般原理中，错误的是＿（42）＿。

（42）A. 只让用户输入变化的数据

B. 使用创新的模式吸引用户的眼球

C. 表格中各个数据项应有提示信息

D. 尽可能使用选择而不是键盘输入的方式获取数据

试题（42）分析

本题考查应用系统输入设计的基本知识。

人的因素在系统输入设计中扮演了很重要的角色。输入应该尽可能地简单，以降低错误发生的可能性，如对于范围可控的数据，使用选择的方式替代用户输入；只输入变化的数据等。输入应该尽可能使用已有含义明确的设计，需要采用模仿的方式而非创新。为了避免用户理解的二义性，应该对表格中输入的数据给出提示信息。

参考答案

（42）B

试题（43）

系统测试将软件、硬件、网络等其他因素结合，对整个软件进行测试。<u>（43）</u>不是系统测试的内容。

（43）A. 路径测试　　B. 可靠性测试　　C. 安装测试　　D. 安全测试

试题（43）分析

系统测试是将已经确认的软件、计算机硬件、外设和网络等其他因素结合在一起，进行信息系统的各种集成测试和确认测试，其目的是通过与系统的需求相比较，发现所开发的系统与用户需求不符或矛盾的地方。系统测试是根据系统方案说明书来设计测试用例，常见的系统测试主要有恢复测试、安全性测试、压力测试、性能测试、可靠性测试、可用性测试、可维护性测试和安装测试。

参考答案

（43）A

试题（44）

软件测试是为了发现错误而执行程序的过程。黑盒测试法主要根据<u>（44）</u>来设计测试用例。

（44）A. 程序内部逻辑　　B. 程序外部功能
　　C. 程序数据结构　　D. 程序流程图

试题（44）分析

软件测试是为了发现错误而执行程序的过程。黑盒测试也称为功能测试，是根据规格说明所规定的功能来设计测试用例，它不考虑程序的内部结构和处理过程。常用的黑盒测试技术有等价类划分、边值分析、错误猜测和因果图等。

参考答案

（44）B

试题（45）

软件架构贯穿于软件的整个生命周期，但在不同阶段对软件架构的关注力度并不相同，在<u>（45）</u>阶段，对软件架构的关注最多。

（45）A. 需求分析与设计 B. 设计与实现 C. 实现与测试 D. 部署与变更

试题（45）分析

本题主要考查软件架构对软件开发的影响和在生命周期中的关注力度。

软件架构贯穿于软件的整个生命周期，但在不同的阶段对软件架构的关注力度并不相同。其中需求分析阶段主要关注问题域；设计阶段主要将需求转换为软件架构模型；软件实现阶段主要关注将架构设计转换为实际的代码；软件部署阶段主要通过组装软件组件提高系统的实现效率。其中设计与实现阶段在软件架构上的工作最多，也最重要，因此关注力度最大。

参考答案

（45）B

试题（46）

软件架构设计是降低成本、改进质量、按时和按需交付产品的关键活动。以下关于软件架构重要性的叙述中，错误的是__（46）__。

（46）A. 架构设计能够满足系统的性能、可维护性等品质

B. 良好的架构设计能够更好地捕获并了解用户需求

C. 架构设计能够使得不同的利益相关人（stakeholders）达成一致的目标

D. 架构设计能够支持项目计划和项目管理等活动

试题（46）分析

软件架构设计是降低成本、改进质量、按时和按需交付产品的关键因素。架构设计能够满足系统的性能、可维护性等品质；能够使得不同的利益相关人（stakeholders）达成一致的目标；能够支持项目计划和项目管理等活动；能够有效地管理复杂性；等等。然而系统架构的给出必须建立在需求明确的基础上。

参考答案

（46）B

试题（47）

软件架构需求是指用户对目标软件系统在功能、行为、性能、设计约束等方面的期望。以下活动中，不属于软件架构需求过程范畴的是__（47）__。

（47）A. 设计构件 B. 需求获取 C. 标识构件 D. 架构需求评审

试题（47）分析

软件架构需求是指用户对目标软件系统在功能、行为、性能和设计约束等方面的期望。需求过程主要是获取用户需求，标识系统中所要用到的构件，并进行架构需求评审。其中标识构件又详细分为生成类图、对类图进行分组和将类打包成构件三步。软件架构需求并不应该包括设计构件的过程。

参考答案

（47）A

试题（48）

基于架构的软件设计（ABSD）强调由商业、质量和功能需求的组合驱动软件架构设计。以下关于 ABSD 的叙述中，错误的是__（48）__。

（48）A．使用 ABSD 方法，设计活动可以从项目总体功能框架明确就开始

B．ABSD 方法是一个自顶向下，递归细化的过程

C．ABSD 方法有三个基础：功能分解、选择架构风格实现质量和商业需求以及软件模板的使用

D．使用 ABSD 方法，设计活动的开始意味着需求抽取和分析活动可以终止

试题（48）分析

基于架构的软件设计（ABSD）强调由商业、质量和功能需求的组合驱动软件架构设计。使用 ABSD 方法，设计活动可以从项目总体功能框架明确就开始，并且设计活动的开始并不意味着需求抽取和分析活动可以终止，而是应该与设计活动并行。ABSD 方法有三个基础：第一个基础是功能分解，在功能分解中使用已有的基于模块的内聚和耦合技术。第二个基础是通过选择体系结构风格来实现质量和商业需求。第三个基础是软件模板的使用。ABSD 方法是一个自顶向下，递归细化的过程，软件系统的架构通过该方法得到细化，直到能产生软件构件的类。

参考答案

（48）D

试题（49）

软件架构文档是对软件架构的正式描述，能够帮助与系统有关的开发人员更好地理解软件架构。软件架构文档的写作应该遵循一定的原则。以下关于软件架构文档写作原则的叙述中，错误的是__（49）__。

（49）A. 架构文档应该从架构设计者的角度进行编写

B. 应该保持架构文档的即时更新，但更新不要过于频繁

C. 架构文档中的描述应该尽量避免不必要的重复

D. 每次架构文档修改，都应该记录修改的原则

试题（49）分析

软件架构文档是对软件架构的一种描述，帮助程序员使用特定的程序设计语言实现软件架构。软件架构文档的写作应该遵循一定的原则，这些原则包括：文档要从使用者的角度进行编写；必须分发给所有与系统有关的开发人员；应该保持架构文档的即时更新，但更新不要过于频繁；架构文档中描述应该尽量避免不必要的重复；每次架构文档修改都应该记录进行修改的原则。

参考答案

（49）A

试题（50）

架构复审是基于架构开发中一个重要的环节。以下关于架构复审的叙述中，错误的是＿（50）＿。

（50）A. 架构复审的目标是标识潜在的风险，及早发现架构设计的缺陷和错误

B. 架构复审过程中，通常会对一个可运行的最小化系统进行架构评估和测试

C. 架构复审人员由系统设计与开发人员组成

D. 架构设计、文档化和复审是一个迭代的过程

试题（50）分析

架构复审是基于架构开发中一个重要的环节。架构设计、文档化和复审是一个迭代的过程。从这个方面来说，在一个主版本的软件架构分析之后，要安排一次由外部人员（用户代表和领域专家）参加的复审。架构复审过程中，通常会对一个可运行的最小化系统进行架构评估和测试。架构复审的目标是标识潜在的风险，及早发现架构设计的缺陷和错误。

参考答案

（50）C

试题（51）、（52）

Windows 操作系统在图形用户界面处理方面采用的核心架构风格是＿（51）＿风格。Java 语言宣传的“一次编写，到处运行”的特性，从架构风格上看符合＿（52）＿风格的特点。

（51）A. 虚拟机　B. 管道-过滤器　C. 事件驱动　D. 微内核-扩展

（52）A. 虚拟机　B. 管道-过滤器　C. 事件驱动　D. 微内核-扩展

试题（51）、（52）分析

Windows 操作系统在图形用户界面处理方面采用的是典型的“事件驱动”的架构风格。首先注册事件处理的是回调函数，当某个界面事件发生时（例如键盘敲击、鼠标移动等），系统会查找并选择合适的回调函数处理该事件。Java 语言是一种解释型语言，在 Java 虚拟机上运行，这从架构风格上看是典型的“虚拟机”风格，即通过虚拟机架构屏蔽不同的硬件环境。

参考答案

（51）C　（52）A

试题（53）

某软件开发公司负责开发一个 Web 服务器服务端处理软件，其核心部分是对客户端请求消息的解析与处理，包括 HTTP 报头分离、SOAP 报文解析等功能。该公司的架构师决定采用成熟的架构风格指导整个软件的设计，以下＿（53）＿架构风格，最适合该服

务端处理软件。

（53）A. 虚拟机　　B. 管道-过滤器　　C. 黑板结构　　D. 分层结构

试题（53）分析

根据题干描述，Web 服务器服务端的核心功能是数据处理，由于 Web 服务在数据传输方面具有协议分层的特征，即底层协议会包装上层协议（HTTP 协议体中包含整个 SOAP 消息内容），因此需要数据内容的逐步分解与分阶段处理。比较选项中的架构风格，由于管道-过滤器的架构风格支持分阶段数据处理，因此特别适合该服务端处理软件的要求。

参考答案

（53）B

试题（54）

某公司欲开发一个基于图形用户界面的集成调试器。该调试器的编辑器和变量监视器可以设置调试断点。当调试器在断点处暂停运行时，编辑程序可以自动卷屏到断点，变量监视器刷新变量数值。针对这样的功能描述，采用＿（54）＿的架构风格最为合适。

（54）A. 数据共享　　B. 虚拟机　　C. 隐式调用　　D. 显式调用

试题（54）分析

根据题干描述，调试器在设置端点时，其本质是在断点处设置一个事件监听函数，当程序执行到断点位置时，会触发并调用该事件监听函数，监听函数负责进行自动卷屏、刷新变量数值等动作。这是一个典型的回调机制，属于隐式调用的架构风格。

参考答案

（54）C

试题（55）

某公司欲开发一种工业机器人，用来进行汽车零件的装配。公司的架构师经过分析与讨论，给出了该机器人控制软件的两种候选架构方案：闭环控制和分层结构。以下对于这两种候选架构的选择理由，错误的是＿（55）＿。

（55）A. 应该采用闭环控制架构，因为闭环结构给出了将软件分解成几个协作构件的方法，这对于复杂任务特别适合

B. 应该采用闭环控制结构，因为闭环控制架构中机器人的主要构件（监控器、传感器、发动机等）是彼此分开的，并能够独立替换

C. 应该采用分层结构，因为分层结构很好地组织了用来协调机器人操作的构件，系统结构更加清晰

D. 应该采用分层结构，因为抽象层的存在，满足了处理不确定性的需要：在较低层次不确定的实现细节在较高层次会变得确定

试题（55）分析

采用闭环结构的软件通常由几个协作构件共同构成，且其中的主要构件彼此分开，

能够进行替换与重用，但闭环结构通常适用于处理简单任务（如机器装配等），并不适用于复杂任务。分层结构的特点是通过引入抽象层，在较低层次不确定的实现细节在较高层次会变得确定，并能够组织层间构件的协作，系统结构更加清晰。

参考答案

（55）A

试题（56）

一个软件的架构设计是随着技术的不断进步而不断变化的。以编译器为例，其主流架构经历了管道-过滤器到数据共享为中心的转变过程。以下关于编译器架构的叙述中，错误的是__（56）__。

（56）A. 早期的编译器采用管道-过滤器架构风格，以文本形式输入的代码被逐步转化为各种形式，最终生成可执行代码

B. 早期的编译器采用管道-过滤器架构风格，并且大多数编译器在词法分析时创造独立的符号表，在其后的阶段会不断修改符号表，因此符号表并不是程序数据的一部分

C. 现代的编译器采用以数据共享为中心的架构风格，主要关心编译过程中程序的中间表示

D. 现代的编译器采用以数据共享为中心的架构风格，但由于分析树是在语法分析阶段结束后才产生作为语义分析的输入，因此分析树不是数据中心的共享数据

试题（56）分析

一个软件的架构设计是随着技术的不断进步而不断变化的。以编译器为例，其主流架构经历了管道-过滤器到数据共享为中心的转变过程。早期的编译器采用管道-过滤器架构风格，以文本形式输入的代码被逐步转化为各种形式，最终生成可执行代码。早期的编译器采用管道-过滤器架构风格，并且大多数编译器在词法分析时创造独立的符号表，在其后的阶段会不断修改符号表，因此符号表并不是程序数据的一部分。现代的编译器采用以数据共享为中心的架构风格，主要关心编译过程中程序的中间表示。现代的编译器采用以数据共享为中心的架构风格，分析树是在语法分析阶段结束后才产生作为语义分析的输入，分析树是数据中心中重要的共享数据，为后续的语义分析提供了帮助。

参考答案

（56）D

试题（57）～（59）

__（57）__的选择是开发一个软件系统时的基本设计决策；__（58）__是最低层的模式，关注软件系统的设计与实现，描述了如何实现构件及构件之间的关系。引用-计数是C++管理动态资源时常用的一种__（59）__。

（57）A. 架构模式　　B. 惯用法　　C. 设计模式　　D. 分析模式

（58）A. 架构模式　　B. 惯用法　　C. 设计模式　　D. 分析模式

（59）A. 架构模式　　B. 惯用法　　C. 设计模式　　D. 分析模式

试题（57）～（59）分析

本题考查软件设计中使用的架构模式、设计模式和惯用法的基本概念。

架构模式是软件设计中的高层决策，例如 C/S 结构就属于架构模式，架构模式反映了开发软件系统过程中所作的基本设计决策；设计模式主要关注软件系统的设计，与具体的实现语言无关；惯用法则是实现时通过某种特定的程序设计语言来描述构件与构件之间的关系，例如引用-计数就是 C++语言中的一种惯用法。

参考答案

（57）A　　（58）B　　（59）B

试题（60）

某软件公司基于面向对象技术开发了一套图形界面显示构件库 VisualComponent。在使用该库构建某图形界面时，用户要求为界面定制一些特效显示效果，如带滚动条、能够显示艺术字体的透明窗体等。针对这种需求，公司采用＿（60）＿最为灵活。

（60）A. 桥接模式　　B. 命令模式　　C. 组合模式　　D. 装饰模式

试题（60）分析

根据题干描述，可以看出其基础是一个图形界面，并要求为图形界面提供一些定制的特效，例如带滚动条的图形界面，能够显示艺术字体且透明的图形界面等。这要求能够动态地对一个对象进行功能上的扩展，也可以对其子类进行功能上的扩展。对照选项中的 4 种设计模式，装饰模式最符合这一要求。

参考答案

（60）D

试题（61）

某软件公司承接了为某工作流语言开发解释器的工作。该工作流语言由多种活动节点构成，具有类 XML 的语法结构。用户要求解释器工作时，对每个活动节点进行一系列的处理，包括执行活动、日志记录、调用外部应用程序等，并且要求处理过程具有可扩展能力。针对这种需求，公司采用＿（61）＿最为恰当。

（61）A. 适配器模式　　B. 迭代器模式　　C. 访问者模式　　D. 观察者模式

试题（61）分析

根据题干描述，可以看出本题的核心在于对某个具有固定结构的活动节点需要多种处理能力，且处理能力可扩展，也就是说要求在不改变原来类结构（活动节点）的基础上增加新功能。对照 4 个选项，发现访问者模式最符合要求。

参考答案

（61）C

试题（62）

Architecture Tradeoff Analysis Method（ATAM）是一种软件架构的评估方法，以下关于该方法的叙述中，正确的是＿（62）＿。

（62）A．ATAM是一种代码评估方法

B．ATAM需要评估软件的需求是否准确

C．ATAM需要对软件系统进行测试

D．ATAM不是一种精确的评估工具

试题（62）分析

本题考查软件体系结构中的评估方法。

ATAM是软件体系结构评估中的一种方法，主要对软件体系结构的设计结果进行评估。评估是软件系统详细设计、实现和测试之前的阶段工作，因此评估不涉及系统的实现代码和测试，因为评估是考查软件体系结构是否能够合适地解决软件系统的需求，并不对软件需求自身是否准确进行核实，而软件需求是否准确是需求评审阶段的工作。ATAM并不是一种精确的评估方法，该方法表现的主要形式是评审会议。

参考答案

（62）D

试题（63）

识别风险点、非风险点、敏感点和权衡点是ATAM方法中的关键步骤。已知针对某系统所做的架构设计中，提高其加密子系统的加密级别将对系统的安全性和性能都产生非常大的影响，则该子系统一定属于＿（63）＿。

（63）A．风险点和敏感点　　B．权衡点和风险点

C．权衡点和敏感点　　D．风险点和非风险点

试题（63）分析

本题考查软件体系结构中的评估方法。

加密子系统的加密级别会对安全性和性能产生影响，一般而言，加密程度越高，安全性越好，但是其性能会降低；而加密程度越低，安全性越差，但性能一般会提高。因此该子系统将在安全性和性能两个方面产生冲突，所以该子系统一定属于权衡点和敏感点。

参考答案

（63）C

试题（64）

信息安全策略应该全面地保护信息系统整体的安全，网络安全体系设计是网络逻辑设计工作的重要内容之一，可从物理线路安全、网络安全、系统安全、应用安全等方面来进行安全体系的设计与规划。其中，数据库的容灾属于＿（64）＿的内容。

（64）A．物理线路安全与网络安全　　B．网络安全与系统安全

C．物理线路安全与系统安全　　D．系统安全与应用安全

试题（64）分析

网络安全体系设计是逻辑设计工作的重要内容之一，数据库容灾属于系统安全和应用安全考虑范畴。

参考答案

（64）D

试题（65）

公司总部与分部之间需要传输大量数据，在保障数据安全的同时又要兼顾密钥算法效率，最合适的加密算法是＿（65）＿。

（65）A．RC-5　　B．RSA　　C．ECC　　D．MD5

试题（65）分析

公司总部与分部之间通过 Internet 传输数据，需要采用加密方式保障数据安全。加密算法中，对称加密比非对称加密效率要高。RSA 和 ECC 属于非对称加密算法，MD5 为摘要算法，故选择 RC-5。

参考答案

（65）A

试题（66）

我国的《著作权法》对一般文字作品的保护期是作者有生之年和去世后 50 年，德国的《版权法》对一般文字作品的保护期是作者有生之年和去世后 70 年。假如某德国作者已去世 60 年，以下说法中正确的是＿（66）＿。

（66）A. 我国 M 出版社拟在我国翻译出版该作品，需要征得德国作者继承人的许可方可在我国出版发行

B. 我国 M 出版社拟在我国翻译出版该作品，不需要征得德国作者继承人的许可，就可在我国出版发行

C. 我国 M 出版社未征得德国作者继承人的许可，将该翻译作品销售到德国，不构成侵权

D. 我国 M 出版社未征得德国作者继承人的许可，将该翻译作品在我国销售，构成侵权

试题（66）分析

本题考查知识产权方面的基础知识。按照《伯尔尼公约》的规定，一个成员国给予其他成员国作品的版权保护期，应按照该成员国版权法的规定。依据我国著作权法的规定，该德国作者的作品已经超过法定版权保护期，不再受到版权保护。因此，出版社不需要征得德国作者继承人的许可，即可在我国出版发行该德国作者的作品。如果将该翻译出版作品未征得德国作者继承人的许可销售到德国，已构成侵权。这是因为德国的《版权法》规定作品的版权保护期是作者有生之年和去世后 70 年，作者去世 60 年，作品的保护期尚未超过，所以我国出版社若将该翻译出版作品未征得德国作者继承人的许可销

售到德国，则构成侵权。

我国的《著作权法》对一般文字作品的保护期是作者有生之年和去世后 50 年，该作者已去世 60 年，超过了我国《著作权法》对一般文字作品的保护期，在我国也不再受著作权保护。所以我国 M 出版社不需要征得德国作者继承人的许可，即可在我国出版发行该德国作者的作品。

参考答案

（66）B

试题（67）

（67）__不属于我国著作权法所保护的内容。

（67）A. 为保护其软件著作权而采取的技术措施

B. 软件权利电子信息

C. 通过信息网络传播的软件

D. 采用反编译技术获得的软件

试题（67）分析

本题考查知识产权方面的基础知识。我国著作权法采取列举方法，规定了侵权行为的表现形式。其中包括未经著作权人许可，复制、发行、表演、放映、广播、汇编、通过信息网络向公众传播其作品的行为；未经著作权人或者与著作权有关的权利人许可，故意避开或者破坏权利人为其作品、录音录像制品等采取的保护著作权或者与著作权有关的权利的技术措施的行为；未经著作权人或者与著作权有关的权利人许可，故意删除或者改变作品、录音录像制品等的权利管理电子信息的行为。这三种表现形式分别涵盖了试题中 A、B、C 选项。虽然利用反向编译技术、净室技术和反向工程技术等获得他人软件技术构思、技术方案并直接用于其软件产品中的行为是一种“复制”软件技术构思、技术方案的行为，但是对于这些行为在法律上不会受到制止。目前，我国对软件实施反编译是否合法还没有相应的法律规定。

由于著作权不保护思想，软件开发设计人员对体现在软件中的创造性的构思和技术方案不能得到保护。任何人都可以利用反向编译技术、净室技术和反向工程技术等获得他人软件所使用的思路、原理、结构、算法、处理过程和运行方法等设计要素，直接用于自己的软件产品中，这在著作权法上并不构成侵权。

参考答案

（67）D

试题（68）

王某原是 X 公司的项目经理，在 X 公司任职期间主持开发了某软件，但未与 X 公司签定劳动合同及相应的保密协议。X 公司对该软件进行了软件著作权登记并获准。王某随后离职并将其在 X 公司任职期间掌握的该软件技术信息、客户需求及部分源程序等秘密信息提供给另一软件公司。王某的行为__（68）__。

（68）A. 既侵犯了科技公司的商业秘密权，又侵犯了科技公司的软件著作权
B. 既未侵犯科技公司的商业秘密权，又未侵犯科技公司的软件著作权
C. 侵犯了科技公司的商业秘密权
D. 侵犯了科技公司的软件著作权

试题（68）分析

本题考查知识产权方面的基础知识，涉及软件著作权和商业秘密权的相关概念。王某作为公司的职员，在任职期间主持开发的软件为职务软件，公司对该软件享有软件著作权。王某将该软件源程序擅自提供给其他公司的行为已构成对公司软件著作权的侵犯。王某的行为将使得另一软件公司很快就会开发出类似的产品，在市场上与科技公司竞争，这样无疑会损害科技公司的利益。软件商业秘密包括软件技术秘密，如源程序、设计方法、技术方案、功能规划、开发情况和测试结果等；软件经营秘密，如经营方法、产销策略、客户情报（客户名单、客户需求）和软件市场分析等。商业秘密受到法律保护的依据是必须具备构成商业秘密的三个条件，即不为公众所知悉、具有实用性、采取了保密措施，缺少三个条件之一都会造成商业秘密丧失法律保护。公司未与王某签定劳动合同及相应的保密协议，可以认为科技公司主观上没有保守商业秘密的意愿，客观上没有采取相应的保密措施，那么公司的软件技术秘密和软件经营秘密就不具有保密性。所以，不认为王某侵犯了公司的商业秘密权。

参考答案

（68）D

试题（69）

对实际应用问题建立了数学模型后，一般还需要对该模型进行检验。通过检验尽可能找出模型中的问题，以利于改进模型，有时还可能会否定该模型。检验模型的做法有多种，但一般不会<u>（69）</u>。

（69）A. 利用实际案例数据对模型进行检验
B. 进行逻辑检验，分析该模型是否会出现矛盾
C. 用计算机模拟实际问题来检验模型
D. 检验该模型所采用的技术能否被企业主管理解

试题（69）分析

针对实际问题建立的数学模型往往是近似的，往往忽略了许多复杂因素。这种模型能否解决实际问题还需要检验。检验的方法有多种。

利用实际案例数据对模型进行检验是很常见的。将模型作为一个黑盒，通过案例数据的输入，检查其输出是否合理。这是应用人员常用的方法。

有时可以请专家来分析模型是否合理。经验丰富的专家一般会根据模型自身的逻辑，再结合实际情况，分析是否会出现矛盾或问题。

有时很难用实际案例或聘请专家来检验模型，例如，试验或实验的代价太大，难以

取得实际案例，有的项目技术比较新，缺乏有经验的专家。这时，如果能利用计算机来模拟实际问题，再在计算机上检验该数学模型，这往往是一种有效的办法。例如，对某种核辐射防护建立的数学模型，采用计算机模拟方法来检验就十分有效。

企业负责人需要提供一切必要的支持来解决实际问题。至于解决过程中采用的技术问题，则需要由技术人员研究决定。企业负责人只需要听取汇报，从宏观上认可就可以，不需要理解其中的技术细节。

参考答案

（69）D

试题（70）

某类产品 n 种品牌在某地区的市场占有率常用概率向量 $\boldsymbol{u}=(\boldsymbol{u}_1,\boldsymbol{u}_2,\cdots,\boldsymbol{u}_n)$表示（各分量分别表示各品牌的市场占有率，值非负，且总和为 1）。市场占有率每隔一定时间的变化常用转移矩阵 $\boldsymbol{P}_{n\times n}$ 表示。如果在相当长时期内，该转移矩阵的元素均是常数，又设初始时刻的市场占有率为向量 $\boldsymbol{u}$，则下一时刻的市场占有率就是 $\boldsymbol{uP}$，再下一时刻的市场占有率就是 $\boldsymbol{uP}^2$，…，而且，市场占有率会逐步稳定到某个概率向量 Z，即出现 ZP=Z。这种稳定的市场占有率体现了转移矩阵的特征，与初始时刻的市场占有率无关。

假设占领某地区市场的冰箱品牌 A 与 B，每月市场占有率的变化可用如下常数转移矩阵来描述：

$$\boldsymbol{P}=\begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 \\ 0.4 & 0.6 \end{bmatrix}$$

则冰箱品牌 A 与 B 在该地区最终将逐步稳定到市场占有率__（70）__。

（70）A.（1/4，3/4） B. （1/3，2/3）

C.（1/2，1/2） D. （2/3，1/3）

试题（70）分析

根据题意，该地区冰箱品牌 A 与 B 每月占有率的变化描述为常数转移矩阵 P。不管初始时刻这两种品牌的市场占有率（以概率向量来描述）如何，最终将稳定到概率向量 Z，而且有关系式 ZP=Z。这表明，Z 的下一时刻仍然是 Z。

设 Z=（Z_1，Z_2），其中 $Z_1 \geqq 0$，$Z_2 \geqq 0$，$Z_1+Z_2=1$，从 ZP=Z 可以列出方程：

$$0.8Z_1 + 0.4Z_2 = Z_1$$

$$0.2Z_1 + 0.6Z_2 = Z_2$$

根据上述条件，求解该方程，得到 $Z_1=2/3$，$Z_2=1/3$。

因此，冰箱品牌 A 与 B 在该地区最终将逐步稳定到市场占有率（2/3，1/3）。品牌 A 将占有 2/3 的市场，品牌 B 将占有 1/3 的市场。

参考答案

（70）D

试题（71）～（75）

An architectural style defines as a family of such systems in terms of a __(71)__ of structural organization. More specifically, an architectural style defines a vocabulary of __(72)__ and connector types, and a set of __(73)__ on how they can be combined. For many styles there may also exist one or more __(74)__ that specify how to determine a system's overall properties from the properties of its parts. Many of architectural styles have been developed over the years. The best-known examples of __(75)__ architectures are programs written in the Unix shell.

（71）A．pattern　　B．data flow
　　　C．business process　　D．position level

（72）A．metadata　　B．components
　　　C．models　　D．entities

（73）A．functions　　B．code segments
　　　C．interfaces　　D．constraints

（74）A．semantic models　　B．weak entities
　　　C．data schemas　　D．business models

（75）A．event-based　　B．object-oriented
　　　C．pipe-and-filter　　D．layered

参考译文

一种架构风格以一种结构化组织模式定义一组这样的系统。具体来说，一种架构风格定义了一个构件及连接器类型的词汇表，以及一组关于它们如何能够被关联的约束。对于许多风格来说，可能也存在一个或多个语义模型，从系统部件的特性来确定系统的整体特性。许多架构风格已经发展了很多年，众所周知的管道-过滤器架构的例子就是用 UNIX shell 编写的程序。

参考答案

（71）A　　（72）B　　（73）D　　（74）A　　（75）C

第 5 章　2009 下半年系统架构设计师下午试卷 I 试题分析与解答

试题一

阅读以下软件架构设计的问题，在答题纸上回答问题 1 和问题 2。

某软件开发公司欲为某电子商务企业开发一个在线交易平台，支持客户完成网上购物活动中的在线交易。在系统开发之初，企业对该平台提出了如下要求：

（1）在线交易平台必须在 1s 内完成客户的交易请求。

（2）该平台必须保证客户个人信息和交易信息的安全。

（3）当发生故障时，该平台的平均故障恢复时间必须小于 10s。

（4）由于企业业务发展较快，需要经常为该平台添加新功能或进行硬件升级。添加新功能或进行硬件升级必须在 6 小时内完成。

针对这些要求，该软件开发公司决定采用基于架构的软件开发方法，以架构为核心进行在线交易平台的设计与实现。

【问题 1】

软件质量属性是影响软件架构设计的重要因素。请用 200 字以内的文字列举六种不同的软件质量属性名称，并解释其含义。

【问题 2】

请对该在线交易平台的 4 个要求进行分析，用 300 字以内的文字指出每个要求对应何种软件质量属性；并针对每种软件质量属性，各给出 2 种实现该质量属性的架构设计策略。

试题一分析

本题考查考生对于质量属性及质量属性实现策略的掌握情况。

【问题 1】

常见的软件质量属性有多种，例如性能（Performance）、可用性（Availability）、可靠性（Reliability）、健壮性（Robustness）、安全性（Security）、可修改性（Modification）、可变性（Changeability）、易用性（Usability）、可测试性（Testability）、功能性（Functionality）和互操作性（Inter-operation）等。

这些质量属性的具体含义是：

（1）性能是指系统的响应能力，即要经过多长时间才能对某个事件做出响应，或者在某段时间内系统所能处理事件的个数。

（2）可用性是系统能够正常运行的时间比例。

（3）可靠性是指软件系统在应用或错误面前，在意外或错误使用的情况下维持软件

系统功能特性的基本能力。

（4）健壮性是指在处理或环境中，系统能够承受压力或变更的能力。

（5）安全性是指系统向合法用户提供服务的同时能够阻止非授权用户使用的企图或拒绝服务的能力。

（6）可修改性是指能够快速地以较高的性能价格比对系统进行变更的能力。

（7）可变性是指体系结构经扩充或变更成为新体系结构的能力。

（8）易用性是衡量用户使用一个软件产品完成指定任务的难易程度。

（9）可测试性是指软件发现故障并隔离、定位其故障的能力特性，以及在一定的时间和成本前提下，进行测试设计、测试执行的能力。

（10）功能性是系统所能完成所期望工作的能力。

（11）互操作性是指系统与外界或系统与系统之间的相互作用能力。

【问题 2】

本问题主要结合实际案例，考查实现各种质量属性的策略。

（1）在线交易平台必须在 1s 内完成客户的交易请求。该要求主要对应性能，可以采用的架构设计策略有增加计算资源、改善资源需求（减少计算复杂度等）、资源管理（并发、数据复制等）和资源调度（先进先出队列、优先级队列等）。

（2）该平台必须严格保证客户个人信息和交易信息的保密性和安全性。该要求主要对应安全性，可以采用的架构设计策略有抵御攻击（授权、认证和限制访问等）、攻击检测（入侵检测等）、从攻击中恢复（部分可用性策略）和信息审计等。

（3）当发生故障时，该平台的平均故障恢复时间必须小于 10s。该要求主要对应可用性，可以采用的架构设计策略有 Ping/Echo、心跳、异常和主动冗余等。

（4）由于企业业务发展较快，需要经常为该平台添加新功能或进行硬件升级。添加新功能或进行平台升级必须在 6 小时内完成。该要求主要对应可修改性，可以采用的架构设计策略有软件模块泛化、限制模块之间通信、使用中介和延迟绑定等。

参考答案

【问题 1】

常见的软件质量属性有多种，例如性能（Performance）、可用性（Availability）、可靠性（Reliability）、健壮性（Robustness）、安全性（Security）、可修改性（Modification）、可变性（Changeability）、易用性（Usability）、可测试性（Testability）、功能性（Functionality）和互操作性（Inter-operation）等。

这些质量属性的具体含义是：

（1）性能是指系统的响应能力，即要经过多长时间才能对某个事件做出响应，或者在某段时间内系统所能处理事件的个数。

（2）可用性是系统能够正常运行的时间比例。

（3）可靠性是指软件系统在应用或错误面前，在意外或错误使用的情况下维持软件

系统功能特性的基本能力。

（4）健壮性是指在处理或环境中，系统能够承受压力或变更的能力。

（5）安全性是指系统向合法用户提供服务的同时能够阻止非授权用户使用的企图或拒绝服务的能力。

（6）可修改性是指能够快速地以较高的性能价格比对系统进行变更的能力。

（7）可变性是指体系结构经扩充或变更成为新体系结构的能力。

（8）易用性是衡量用户使用一个软件产品完成指定任务的难易程度。

（9）可测试性是指软件发现故障并隔离、定位其故障的能力特性，以及在一定的时间和成本前提下，进行测试设计、测试执行的能力。

（10）功能性是系统所能完成所期望工作的能力。

（11）互操作性是指系统与外界或系统与系统之间的相互作用能力。

【问题 2】

（1）在线交易平台必须在 1s 内完成客户的交易请求。该要求主要对应性能，可以采用的架构设计策略有增加计算资源、改善资源需求（减少计算复杂度等）、资源管理（并发、数据复制等）和资源调度（先进先出队列、优先级队列等）。

（2）该平台必须严格保证客户个人信息和交易信息的保密性和安全性。该要求主要对应安全性，可以采用的架构设计策略有抵御攻击（授权、认证和限制访问等）、攻击检测（入侵检测等）、从攻击中恢复（部分可用性策略）和信息审计等。

（3）当发生故障时，该平台的平均故障恢复时间必须小于 10s。该要求主要对应可用性，可以采用的架构设计策略有 Ping/Echo、心跳、异常和主动冗余等。

（4）由于企业业务发展较快，需要经常为该平台添加新功能或进行硬件升级。添加新功能或进行平台升级必须在 6 小时内完成。该要求主要对应可修改性，可以采用的架构设计策略有软件模块泛化、限制模块之间通信、使用中介和延迟绑定等。

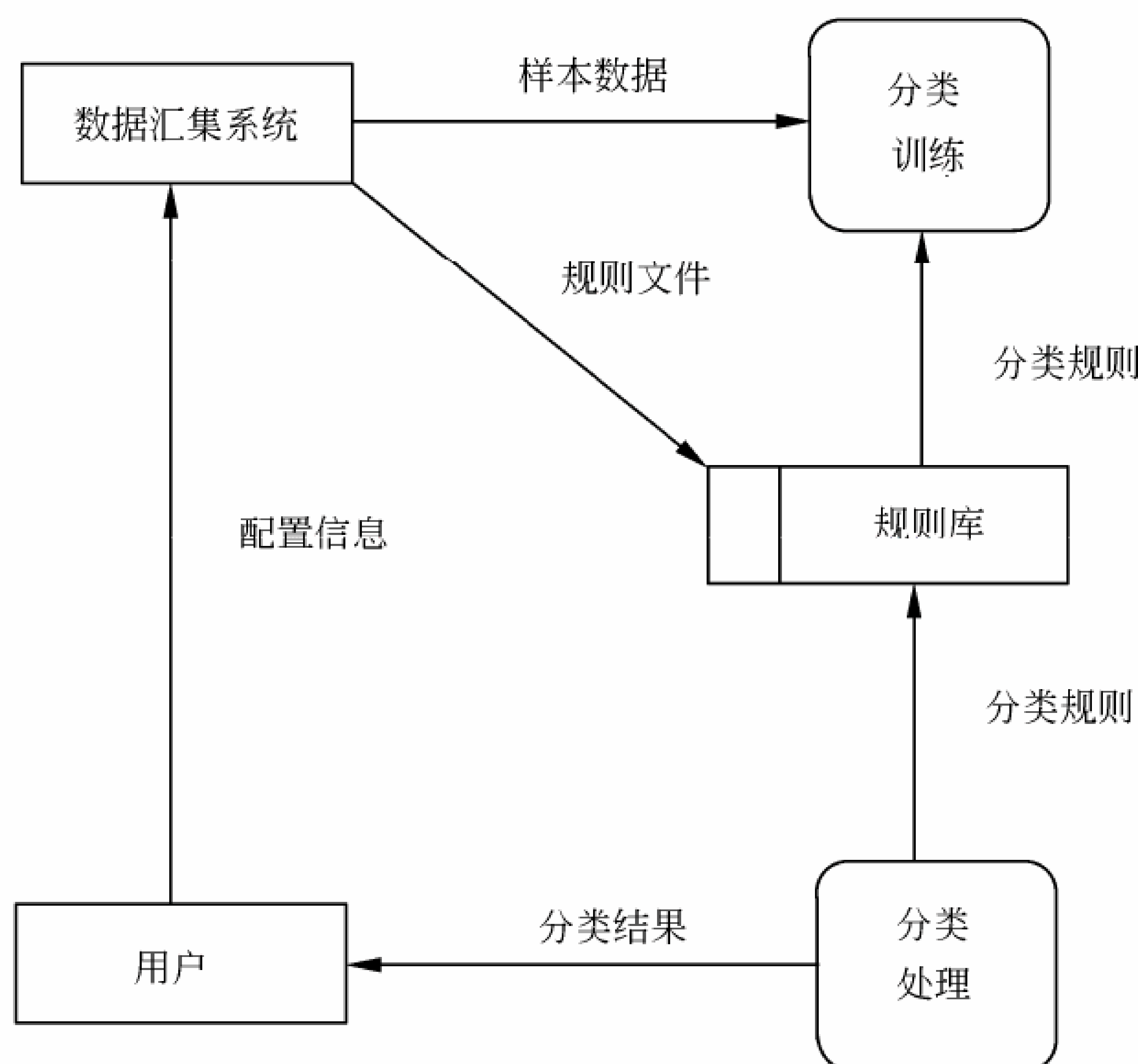
试题二

阅读以下关于结构化软件系统建模的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某公司拟开发一个商业情报处理系统，使公司能够及时针对市场环境的变化及时调整发展战略，以获取最大的商业利益。项目组经过讨论，决定采用结构化分析和设计方法。在系统分析阶段，为了更好地对情报数据处理流程及其与外部角色的关联进行建模，项目组成员分别给出了自己的设计思路：

（1）小张提出先构建系统流程图（System Flowcharts），以便更精确地反映系统的业务处理过程及数据的输入和输出。

（2）小李提出先构建系统数据流图（Data Flow Diagrams），来展现系统的处理过程和定义业务功能边界，并给出了情报分类子系统的 0 层和 1 层数据流图，后者如下图所示。



项目组经讨论确定以数据流图作为本阶段的建模手段。工程师老王详细说明了流程图和数据流图之间的区别与联系，并指出了上图所示数据流图中存在的错误。

【问题 1】

流程图和数据流图是软件系统分析设计中常用的两种手段，请用 300 字以内文字简要说明流程图与数据流图的含义及其区别，并说明项目组为何确定采用数据流图作为建模手段。

【问题 2】

请分析指出上图所示的数据流图中存在的错误及其原因，并针对 1 层数据流图绘制出情报分类子系统的 0 层数据流图。

【问题 3】

高质量的数据流图是可读的、内部一致的并能够准确表示系统需求。请用 300 字以内文字说明在设计高质量的数据流图时应考虑的三个原则。

试题二分析

本题考查考生对于结构化系统建模方法的掌握情况。

【问题 1】

数据流图和流程图是结构化建模中使用的重要工具，能够帮助开发人员更好地分析和设计系统，增强系统开发人员之间交流的准确性和有效性。数据流图作为一种图形化工具，用来说明业务处理过程、系统边界内所包含的功能和系统中的数据流，适用于系统分析中的逻辑建模阶段。流程图以图形化的方式展示应用程序从数据输入开始到获得输出为止的逻辑过程，描述处理过程的控制流，往往涉及到具体的技术和环境，适用于

系统设计中的物理建模阶段。

本题项目组为了更好地对情报数据处理流程及其与外部角色的关联进行建模，符合数据流图的应用场景要求，因此，首先构建数据流图以反映数据流向和系统边界。

数据流图和流程图是为了达到不同的目的而产生的，其所采用的标准符号集合也不相同。在实际应用中，区别主要包括是否可以描述处理过程的并发性；描述内容是数据流还是控制流等几个方面。

【问题2】

数据流图中常见的错误分为两种类型：一类是语法错误，包括外部实体之间、数据存储之间或外部实体与数据存储之间不经过加工而存在直接数据流；另一类是逻辑错误，包括数据黑洞（只有输入没有产生输出）、灰洞（输入不足以产生输出）和无输入。

- “分类训练”加工属于数据黑洞错误；
- “分类处理”加工属于无输入错误；
- “规则文件”和“配置信息”数据流属于语法错误。

对于复杂系统，一般采用分层数据流图逐步细化系统的内部处理逻辑。0层数据流图是1层数据流图更高级别的抽象。“分类训练”和“分类处理”加工属于内部加工，“分类规则”数据流属于内部数据流，抽象为“情报分类子系统”加工。其中，“样本数据”、“规则文件”和“配置信息”为输入数据流；“分类结果”为输出数据流。

【问题3】

高质量的数据流图首先要求满足数据流一致性要求，即数据流的输入输出应该匹配，输入数据的信息量足以产生输出数据，所有的输出数据都能够从输入数据中找到数据的来源。对于复杂性系统，可以采用DFD分层结构将系统的复杂性逐步分解降低，以提高数据流图的有效性。高质量的数据流图应该简化复杂的接口，最小化接口或连接的数目。

参考答案

【问题1】

数据流图作为一种图形化工具，用来说明业务处理过程、系统边界内所包含的功能和系统中的数据流。

流程图以图形化的方式展示应用程序从数据输入开始到获得输出为止的逻辑过程，描述处理过程的控制流。

两者的区别主要包括：

（1）数据流图中的处理过程可并行；流程图在某个时间点只能处于一个处理过程。

（2）数据流图展现系统的数据流；流程图展现系统的控制流。

（3）数据流图展现全局的处理过程，过程之间遵循不同的计时标准；流程图中处理过程遵循一致的计时标准。

（4）数据流图适用于系统分析中的逻辑建模阶段；流程图适用于系统设计中的物理

建模阶段。

【问题 2】

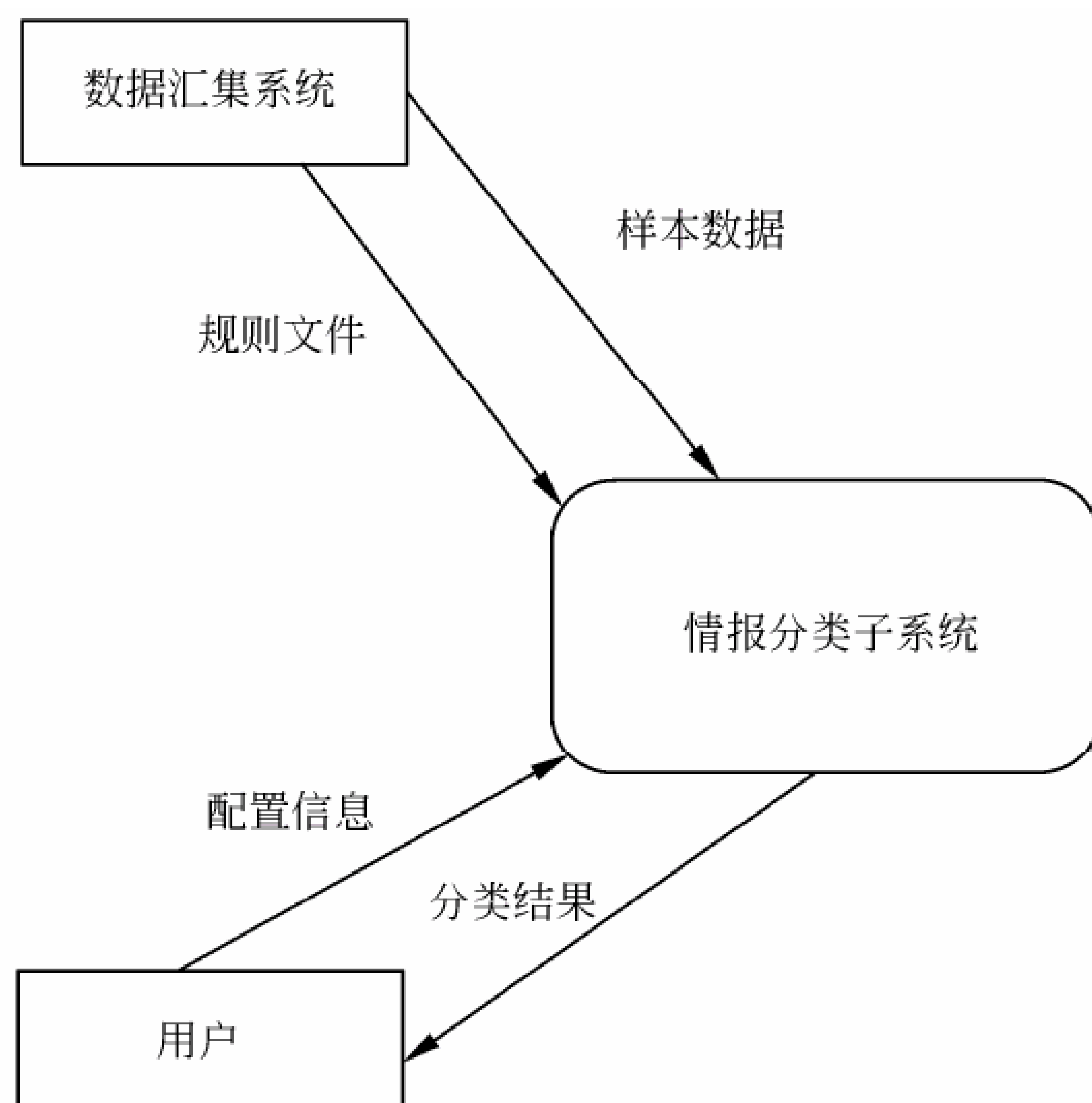
如图所示的数据流图中存在的错误有以下 4 种：

（1）“分类训练”加工：只有输入没有输出，产生数据黑洞；

（2）“分类处理”加工：只有输出没有输入，无中生有；

（3）“规则文件”数据流：外部实体没有经过加工处理，直接到数据存储；

（4）“配置信息”数据流：外部实体之间没有加工处理，存在直接数据流。



【问题 3】

高质量数据流图设计时应考虑的三个原则：

（1）复杂性最小化原则。DFD 分层结构就是把信息划分为小的且相对独立的一大批子集例子，这样就可以单独考查每一个 DFD。如果要了解某个过程更加详细的信息，可以跳转到该过程的下一层；如果要知道一个 DFD 如何与其他 DFD 相关联，可以跳转到上一层的 DFD 进行考查。

（2）接口最小化原则。接口最小化是复杂性最小化的一种具体规则，在设计模型时，应使得模型中各个元素之间的接口数或连接数最小化。

（3）数据流一致性原则。一个过程和它的过程分解在数据流内容中是否有差别？是否存在有数据流出但没有相应的数据流入的加工？是否存在有数据流入但没有相应的数据流出的加工？

试题三

阅读以下关于嵌入式软件体系架构的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某公司承担了一项宇航嵌入式设备的研制任务。本项目除对硬件设备环境有很高的要求外，还要求支持以下功能：

（1）设备由多个处理机模块组成，需要时外场可快速更换（即 LRM 结构）；

（2）应用软件应与硬件无关，便于软硬件的升级；

（3）由于宇航嵌入式设备中要支持不同功能，系统应支持完成不同功能任务间的数据隔离；

（4）宇航设备可靠性要求高，系统要有故障处理能力。

公司在接到此项任务后，进行了反复论证，提出三层栈（TLS）软件总体架构，如下图所示，并将软件设计工作交给了李工，要求他在三周内完成软件总体设计工作，给出总体设计方案。



【问题 1】

用 150 字以内的文字，说明公司制定的 TLS 软件架构的层次特点，并针对上述功能需求（1）～（4），说明架构中各层内涵。

【问题 2】

在 TLS 软件架构的基础上，关于选择哪种类型的嵌入式操作系统问题，李工与总工程师发生了严重分歧。李工认为，宇航系统是实时系统，操作系统的处理时间越快越好，隔离意味着以时间作代价，没有必要，建议选择类似于 VxWorks5.5 的操作系统；总工程师认为，应用软件间隔离是宇航系统安全性要求，宇航系统在选择操作系统时必须考虑这一点，建议选择类似于 Linux 的操作系统。

请说明两种操作系统的主要差异，完成下表中的空白部分，并针对本任务要求，用 200 字以内的文字说明你选择操作系统的类型和理由。

两种操作系统的主要差异如表 3-1 所示。

表 3-1

比较类型	VxWorks5.5	Linux
工作方式	操作系统与应用程序处于同一存储空间	①
多任务支持	支持多任务（线程）操作	②
实时性	③	实时系统
安全性	④	⑤
标准 API	支持	支持

【问题 3】

故障处理是宇航系统软件设计中极为重要的组成部分。故障处理主要包括故障监视、故障定位、故障隔离和系统容错（重组）。用 150 字以内的文字说明嵌入式系统中故障主要分哪几类？并分别给出两种常用的故障滤波算法和容错算法。

试题三分析

本题考查嵌入式系统设计的概念，主要包括嵌入式软件体系结构的框架设计，提高宇航设备可靠性的设计方法和掌握根据用户需求开展软件需求分析的手段。

此类题目要求考生认真阅读题目对用户需求的描述，在分析、论证和概念设计的基础上，根据实例要求完善问题的解析。本题重点考查考生归纳问题、分析问题和解决问题的能力。

本题首先给出用户针对宇航设备的 4 项功能要求：

（1）设备由多个处理机模块组成，需要时外场可快速更换（即 LRM 结构）；

（2）应用软件应与硬件无关，便于软硬件的升级；

（3）由于宇航嵌入式设备中要支持不同功能，系统应支持完成不同功能任务间的数据隔离；

（4）宇航设备可靠性要求高，系统要有故障处理能力。

从 4 项要求分析看，第一项要求是考查考生的基础硬件知识，宇航设备应该由多个硬件模块组成，各个模块承担着不同功能，外场可快速更换是指在实验现场（如机场、发射基地）能够用备份模块替换掉故障硬件模块，从而节省维修时间。此项要求是本题设计软件体系总体架构的基础，也是采用三层栈（TLS）的首要点。第二项要求是考查考生从软/硬件升级方面理解三层栈（TLS）架构的优势，因为硬件要方便升级的基础是不会引起软件的更改（或极少更改），要想达到应用软件与硬件的无关性，必须采用操作系统实现硬件隔离。第三项要求是考查考生根据用户软件的技术要求，如何考虑操作系统的分析方法。要支持任务间的数据隔离，具有进程管理的操作系统最为合适，这里考查了考生必须深入了解什么是操作系统的进程概念。第四项要求是考查考生掌握设计高可靠性设备通常采用的技术。

如果考生理解了上述 4 个用户要求，就能容易地回答本题的三个问题。

【问题 1】

本问题给出的 TLS 结构框架主要通过硬件抽象，形成模块支持层软件，将操作系统对硬件资源的管理抽象成对一种逻辑上相关的抽象资源的管理，这样就将操作系统软件与硬件进行了分离。而应用软件访问硬件资源靠操作系统提供的服务进行，这样，应用软件仅仅和具体功能实现有关，而不需关心硬件配置。因此，TLS 结构框架的主要特点可概述为以下 4 点：

（1）应用软件仅与操作系统服务相关，不直接操作硬件。

（2）操作系统通过模块支持原软件访问硬件，可与具体硬件无关。

（3）模块支持层将硬件抽象成标准操作。

（4）通过三层栈的划分可实现硬件的快速更改与升级，应用软件的升级不会引起硬件的变更。

基于这种思想，TLS结构框架实现了宇航设备中软件功能服务，这样考生就可以完整地叙述各层软件的设计内涵，即：

（1）应用层主要完成宇航设备的具体工作，由多个功能任务组成，各功能任务间的隔离由操作系统层实现。

（2）操作系统层实现应用软件与硬件的隔离，为应用软件提供更加丰富的计算机资源服务。操作系统为应用软件提供标准的API接口（如POSIX），确保了应用软件的可升级性。

（3）模块支持层为操作系统管理硬件资源提供统一管理方法，用一种抽象的标准接口实现软件与硬件的无关性，达到硬件的升级要求，便于硬件的外场快速更换。

【问题2】

选择操作系统的依据是本题第三项的用户要求，主要考查考生对目前常用的嵌入式操作系统的了解程度。第一小问的表格给出的VxWorks和Linux两个操作系统是嵌入式系统常用的软件，两个软件在资源管理上存在本质区别，考生必须明确差异后，方能回答第二小问。两种操作系统的差异如下表所示。

比较类型	VxWorks5.5	Linux
工作方式	操作系统与应用程序处于同一存储空间	①操作系统与应用程序处于不同存储空间
多任务支持	支持多任务（线程）操作	②支持多进程、多线程操作
实时性	③硬实时系统	实时系统
安全性	④任务间无隔离保护	⑤支持进程间隔离保护
标准API	支持	支持

通过比较，显然选用类似于Linux的嵌入式操作系统适用本题要求。理由包括三点：

（1）Linux操作系统是一种安全性较强的操作系统。内核工作在系统态，应用软件工作在用户态（这点是系统安全性要求），可以有效防止应用软件对操作系统的破坏。

（2）Linux操作系统调度的最小单位是线程，线程归属于进程，进程具有自己独立的资源。进程通过存储器管理部件（MMU）实现多功能应用间隔离。

（3）嵌入式Linux操作系统支持硬件抽象，可有效实现TLS结构，并将硬件抽象与操作系统分离，可方便实现硬件的外场快速更换。

【问题 3】

作为宇航系统的嵌入式设备，硬/软件故障是宇航系统最为关注的内容，根据宇航系统的特点和系统组成，故障一般分为三类，即硬件故障、应用软件故障和操作系统故障，在设计中，应考虑这三类故障的处理方法。硬件故障一般包括 CPU 运算错误、存储器访问/越界错误、MMU 配置错误、定时器计数错误和内总线错误等；应用软件故障一般包括计算越界、除 0、溢出和超时等各种异常情况；操作系统故障一般包括越权访问、死锁、资源枯竭、调度超时、配置越界和操作系统异常等。

一般情况下，宇航系统的故障分为瞬态故障和永久故障，瞬态故障是指偶然发生的错误，而永久故障是指发生后不可消失的错误。在容错系统中，故障一般是由瞬态故障向永久故障转变，将鉴别瞬态故障和永久故障的算法称为滤波算法。在嵌入式实时系统中，常用的滤波算法包括门限算法、递减算法、递增算法和周期滤波算法等。

故障的鉴别目的是实现宇航系统的容错与重构。常用的容错算法是 N+1 备份、冷备、温备和热备。N+1 备份是指 N 个通用模块之一的任何一个模块发生故障后，将故障模块的任务迁移到备份模块运行；冷备、温备和热备是三种备份方式，可根据宇航系统的总体备份时间或重要程度安排不同的备份算法。

参考答案

【问题 1】

TLS 结构框架的主要特点：

（1）应用软件仅与操作系统服务相关，不直接操作硬件。

（2）操作系统通过模块支持原软件访问硬件，可与具体硬件无关。

（3）模块支持层将硬件抽象成标准操作。

（4）通过三层栈的划分可实现硬件的快速更改与升级，应用软件的升级不会引起硬件的变更。

TLS 结构框架的各层内涵是：

（1）应用层主要完成宇航设备的具体工作，由多个功能任务组成，各功能任务间的隔离由操作系统层实现。

（2）操作系统层实现应用软件与硬件的隔离，为应用软件提供更加丰富的计算机资源服务。操作系统为应用软件提供标准的 API 接口（如 POSIX），确保了应用软件的可升级性。

（3）模块支持层为操作系统管理硬件资源提供统一管理方法，用一种抽象的标准接口实现软件与硬件的无关性，达到硬件的升级要求，便于硬件的外场快速更换。

【问题 2】

两种操作系统的差异见下表。

比较类型	VxWorks5.5	Linux
工作方式		①操作系统与应用程序处于不同存储空间
多任务支持		②支持多进程、多线程操作
实时性	③硬实时系统	
安全性	④任务间无隔离保护	⑤支持进程间隔离保护
标准 API		

选择类似于 Linux 的嵌入式操作系统。理由如下：

（1）Linux 操作系统是一种安全性较强的操作系统。内核工作在系统态，应用软件工作在用户态，可以有效防止应用软件对操作系统的破坏。

（2）Linux 操作系统调度的最小单位是线程，线程归属于进程，进程具有自己独立的资源。进程通过存储器管理部件（MMU）实现多功能应用间隔离。

（3）嵌入式 Linux 操作系统支持硬件抽象，可有效实现 TLS 结构，并将硬件抽象与操作系统分离，可方便实现硬件的外场快速更换。

【问题 3】

（1）嵌入式系统中故障主要分为：

① 硬件故障：如 CPU、存储器和定时器等；

② 应用软件故障：如数值越界、异常和超时等；

③ 操作系统故障：如越权访问、死锁和资源枯竭等。

（2）滤波算法：

① 门限算法

② 递减算法

③ 递增算法

④ 周期滤波算法

（3）容错算法：

① N+1 备份

② 冷备

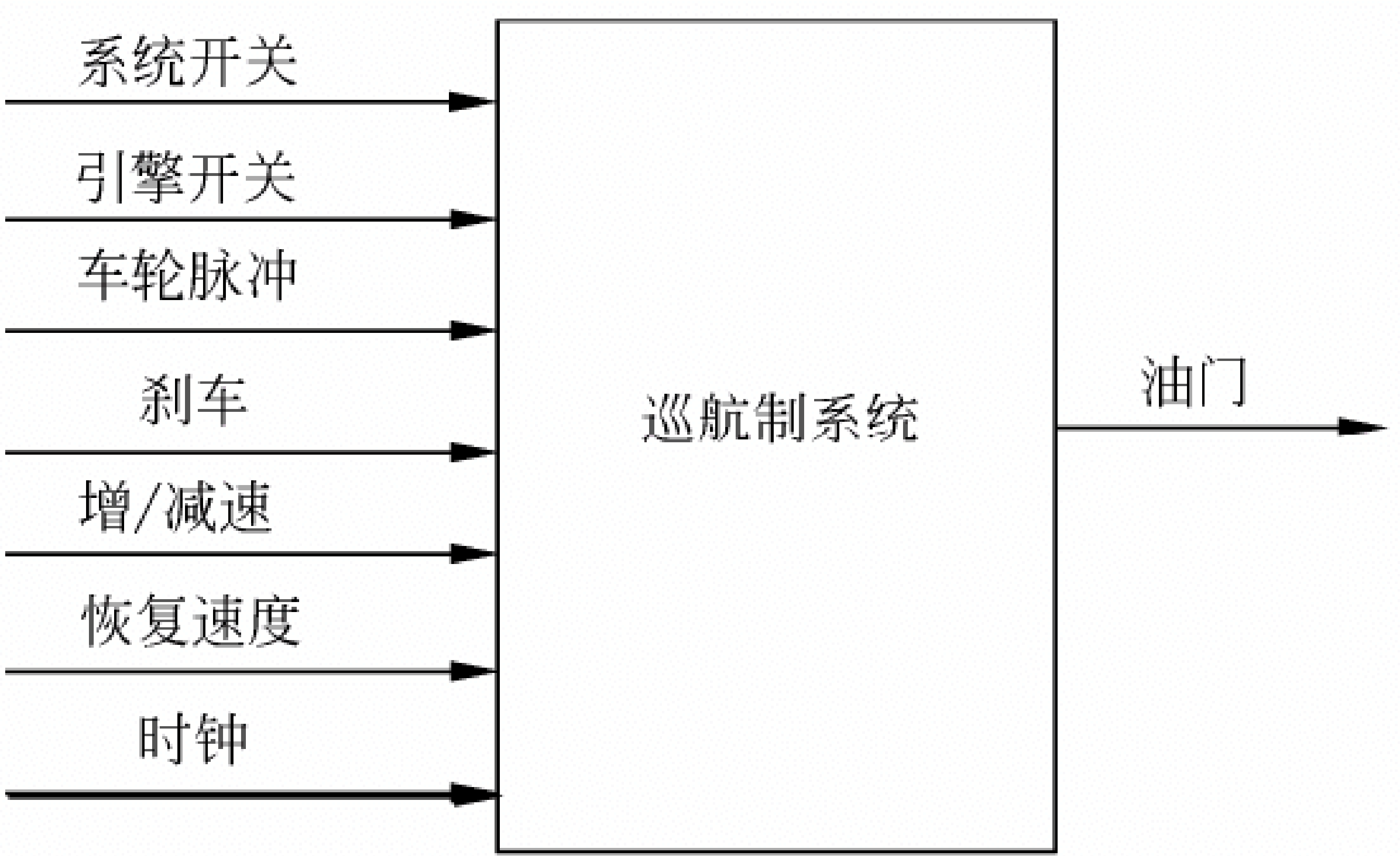
③ 温备

④ 热备

试题四

阅读以下软件系统架构选择的问题，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某公司欲开发一个车辆定速巡航控制系统，以确保车辆在不断变化的地形中以固定的速度行驶。该系统的简化示意图如下图所示。各种系统输入的含义见下表。



定速巡航控制系统输入说明

输 入 名 称	作　　用
系统开关	开启/关闭巡航控制系统
引擎开关	开启/关闭汽车引擎（引擎开启时，巡航控制系统处于就绪状态）
车轮脉冲	车轮每转一次，相应地发出一次脉冲
刹车	当刹车被踩下时，定速巡航控制系统会临时恢复到人工控制
增/减速	增加或减慢当前车速（仅在定速巡航控制系统处于开启的状态下可用）
恢复速度	恢复原来保持的车速（仅在定速巡航控制系统处于开启的状态下可用）
时钟	每毫秒定时脉冲

公司的领域专家对需求进行深入分析后，将系统需求认定为：任何时刻，只要定速巡航控制系统处于工作状态，就要有确定的期望速度，并通过调整引擎油门的设定值来维持期望速度。

在对车辆定速巡航控制系统的架构进行设计时，公司的架构师王工提出采用面向对象的架构风格，而李工则主张采用控制环路的架构风格。在架构评估会议上，专家对这两种方案进行综合评价，最终采用了面向对象和控制环路相结合的混合架构风格。

【问题 1】

在实际的软件项目开发中，采用成熟的架构风格是项目成功的保证。请用 200 字以内的文字说明：什么是软件架构风格；面向对象和控制环路两种架构风格各自的特点。

【问题 2】

用户需求没有明确给出该系统如何根据输入集合计算输出。请用 300 字以内的文字针对该系统的增减速功能，分别给出两种架构风格中的主要构件，并详细描述计算过程。

【问题 3】

实际的软件系统架构通常是多种架构风格的混合，不同的架构风格都有其适合的应用场景。以该系统为例，针对面向对象架构风格和控制环路架构风格，各给出两个适合的应用场景，并简要说明理由。

试题四分析

本题主要考查软件系统架构的比较与选择问题，即如何根据实际系统的要求选择合

适的架构风格。

【问题1】

本问题主要考查软件架构风格的基本概念以及面向对象和控制环路两种常见架构风格的特点。根据卡内基·梅隆大学软件工程研究所等权威机构的定义，软件架构风格是描述某一类特定应用领域中软件系统组织方式和惯用方式。

面向对象架构风格的特征是将数据表示和基本操作封装在对象中。这种模式的构件是对象，对象维护自身表示的完整性，对象之间通过消息机制进行通信，对象交互时需要知道彼此的标识，通过对象之间的协作完成计算过程。

控制环路架构风格是将过程输出的指定属性维护在一个特定的参考值（设定点）。控制环路风格包括过程变量、被控变量、输入变量、操纵变量和设定点等构件，通过收集实际和理想的过程状态信息，并能调整过程变量使得实际状态趋于理想状态。

【问题2】

主要针对系统的增减速功能的要求设计两种风格的主要构件，在设计构件时需要注意符合两种架构风格的基本要求和约束。

采用面向对象风格的巡航控制系统首先会定义司机、油门、时钟、速度计和车轮等对象。整个计算过程通过对象之间的合理交互完成期望的功能。

控制环路的架构风格将以控制器为核心，期望速度、车轮脉冲、时钟和油门等作为构件。通过不断地反馈机制实现对系统的控制。

【问题3】

主要从应用场景的角度比较两种架构风格。面向对象系统比较适合事件驱动的场景，特别是离散突发事件的处理；而控制环路则适合连续事件的处理，比如维持恒定车速等。

参考答案

【问题1】

软件架构风格是描述某一类特定应用领域中软件系统组织方式和惯用方式。

面向对象架构风格的特征是将数据表示和基本操作封装在对象中。这种模式的构件是对象，对象维护自身表示的完整性，对象之间通过消息机制进行通信，对象交互时需要知道彼此的标识，通过对象之间的协作完成计算过程。

控制环路架构风格是将过程输出的指定属性维护在一个特定的参考值（设定点）。控制环路风格包括过程变量、被控变量、输入变量、操纵变量和设定点等构件，通过收集实际和理想的过程状态信息，并能调整过程变量使得实际状态趋于理想状态。

【问题2】

对于系统的增减速功能，采用面向对象风格的巡航控制系统首先会定义司机、油门、时钟、速度计和车轮等构件。

整个计算的主要过程是：

（1）司机进行增/减速操作设置期望速度，该期望速度以消息的形式传递给速度计；

（2）速度计通过向车轮和时钟发送消息获取车轮转速和时钟值，得到当前速度；

（3）速度计计算当前速度和期望速度的速度差值；

（4）该差值以消息的形式发送给油门，油门通过速度差值调节自身状态；

（5）整个过程在时钟的控制下定期向速度计发送消息，重复执行（2）～（4）。

控制环路的架构风格以控制器为核心，期望速度、车轮脉冲、时钟和油门等作为构件。

具体的计算过程是：

（1）司机进行增/减速操作设置期望速度值；

（2）将设定值置为期望速度值；

（3）控制器采集车轮脉冲和时钟值，计算出当前速度；

（4）比较期望速度和当前速度，计算速度差值，控制油门动作；

（5）反复执行（3）和（4）。

【问题 3】

适合面向对象架构风格的应用场景：

（1）用户刹车，立即退出巡航控制系统。理由：这是一个典型的事件驱动的场景，适合于面向对象风格。

（2）系统对突发事件的处理，如某些部件失灵等。理由：当发生突发事件时，系统会同时产生数据和事件，这种情况用对象建模较为恰当。

适合面向控制环路架构风格的应用场景：

（1）在达到期望速度后，系统维持恒定速度行驶。理由：这是一个典型的闭环控制的情景，系统需要在外界情况不断发生变化的情况下进行调整，使得系统状态尽可能接近期望状态。

（2）用户改变期望速度后，系统不断进行调整，直至到达恒定速度。理由：这是一个闭环控制情景，当用户设定期望速度值后，系统需要在不断获取当前速度和外界条件的情况下对系统状态持续调整，使得系统状态尽可能接近这个新的期望状态。

试题五

阅读以下关于信息系统安全性的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某企业根据业务扩张的要求，需要将原有的业务系统扩展到互联网上，建立自己的 B2C 业务系统，此时系统的安全性成为一个非常重要的设计需求。为此，该企业向软件开发商提出如下要求：

（1）合法用户可以安全地使用该系统完成业务；

（2）灵活的用户权限管理；

（3）保护系统数据的安全，不会发生信息泄漏和数据损坏；

（4）防止来自于互联网上各种恶意攻击；

（5）业务系统涉及到各种订单和资金的管理，需要防止授权侵犯；

（6）业务系统直接面向最终用户，需要在系统中保留用户使用痕迹，以应对可能的商业诉讼。

该软件开发商接受任务后，成立方案设计小组，提出的设计方案是：在原有业务系统的基础上，保留了原业务系统中的认证和访问控制模块；为了防止来自互联网的威胁，增加了防火墙和入侵检测系统。

企业和软件开发商共同组成方案评审会，对该方案进行了评审，各位专家对该方案提出了多点不同意见。李工认为，原业务系统只针对企业内部员工，采用了用户名/密码方式是可以的，但扩展为基于互联网的B2C业务系统后，认证方式过于简单，很可能造成用户身份被盗取；王工认为，防止授权侵犯和保留用户痕迹的要求在方案中没有体现。而刘工则认为，即使是在原有业务系统上的扩展与改造，也必须全面考虑信息系统面临的各种威胁，设计完整的系统安全架构，而不是修修补补。

【问题1】

信息系统面临的安全威胁多种多样，来自多个方面。请指出信息系统面临哪些方面的安全威胁并分别予以简要描述。

【问题2】

认证是安全系统中不可缺少的环节，请简要描述主要的认证方式，并说明该企业应采用哪种认证方式。

【问题3】

请解释授权侵犯的具体含义；针对王工的意见给出相应的解决方案，说明该解决方案的名称、内容和目标。

试题五分析

本题考查信息系统的安全威胁以及采用的常用方案。

信息系统面临的安全主要包括信息系统所依赖环境的安全、信息系统自身安全和使用信息系统的人员管理和相关规章制度。

信息系统所依赖的环境带来的安全威胁有物理环境、通信链路和操作系统。物理安全威胁是指对系统所用设备的威胁，如自然灾害、电源故障、数据库故障和设备被盗等造成数据丢失或信息泄漏。通信链路安全威胁是指在传输线路上安装窃听装置或对通信链路进行干扰。网络安全威胁当前主要是指由于因特网的开放性、国际性与无安全管理性，对内部网络形成的严重安全威胁。操作系统安全威胁指的是操作系统本身的后门或安全缺陷，如“木马”和“陷阱门”等。

应用系统安全威胁是指对于网络服务或用户业务系统安全的威胁，包括应用系统自身漏洞，也受到“木马”的威胁。

管理系统安全威胁指的是人员管理和各种安全管理制度。所谓的安全措施，是指“三分技术，七分管理”。

在信息系统安全中，认证是必不可少的环节。常见的认证方式有三种：（1）用户名和口令认证：主要是通过一个客户端与服务器共知的口令（或与口令相关的数据）进行验证。根据处理形式的不同，分为验证数据的明文传送、利用单向散列函数处理验证数据、利用单向散列函数和随机数处理验证数据。（2）使用令牌认证：该方式中，进行验证的密钥存储于令牌中，目前的令牌包括安全证书和智能卡等方式。（3）生物识别认证：主要是根据认证者的图像、指纹、气味和声音等作为认证数据。根据该企业原有信息系统中的认证方式，并考虑到接入因特网后的用户特征，采用令牌认证的方式较为适合。

目前威胁信息系统安全中，有相当一部分是由于内部人员犯罪所引起的，即授权侵犯。授权侵犯指的是被授权以某一目的使用某一系统或资源的某个人，将此权限用于其他非授权的目的，也称作“内部攻击”。 防止授权侵犯的主要手段是提供类似于审计的功能，从系统安全架构设计的角度来讲，即提供抗抵赖框架。抗抵赖服务包括证据的生成、验证和记录，以及在解决纠纷时随即进行的证据恢复和再次验证。框架中抗抵赖服务的目的是提供有关特定事件或行为的证据。例如，必须确认数据原发者和接收者的身份和数据完整性，在某些情况下，可能需要涉及上下文关系（如日期、时间、原发者/接收者的地点等）的证据，等等。

参考答案

【问题 1】

信息系统面临的安全威胁来自于物理环境、通信链路、网络系统、操作系统、应用系统以及管理等多个方面。

物理安全威胁是指对系统所用设备的威胁，如自然灾害、电源故障、数据库故障和设备被盗等造成数据丢失或信息泄漏。

通信链路安全威胁是指在传输线路上安装窃听装置或对通信链路进行干扰。

网络安全威胁当前主要是指由于因特网的开放性、国际性与无安全管理性，对内部网络形成的严重安全威胁。

操作系统安全威胁指的是操作系统本身的后门或安全缺陷，如“木马”和“陷阱门”等。

应用系统安全威胁是指对于网络服务或用户业务系统安全的威胁，包括应用系统自身漏洞，也受到“木马”的威胁。

管理系统安全威胁指的是人员管理和各种安全管理制度。

【问题 2】

目前主要的认证方式有三类：

（1）用户名和口令认证：主要是通过一个客户端与服务器共知的口令（或与口令相关的数据）进行验证。根据处理形式的不同，分为验证数据的明文传送、利用单向散列函数处理验证数据、利用单向散列函数和随机数处理验证数据。

（2）使用令牌认证：该方式中，进行验证的密钥存储于令牌中，目前的令牌包括安

全证书和智能卡等方式。

（3）生物识别认证：主要是根据认证者的图像、指纹、气味和声音等作为认证数据。根据该企业的业务特征，采用令牌认证较为合适。

【问题3】

授权侵犯指的是被授权以某一目的使用某一系统或资源的某个人，将此权限用于其他非授权的目的，也称作“内部攻击”。

针对王工的建议，从系统安全架构设计的角度需要提供抗抵赖框架。

抗抵赖服务包括证据的生成、验证和记录，以及在解决纠纷时随即进行的证据恢复和再次验证。

框架中抗抵赖服务的目的是提供有关特定事件或行为的证据。例如，必须确认数据原发者和接收者的身份和数据完整性，在某些情况下，可能需要涉及上下文关系（如日期、时间、原发者/接收者的地点等）的证据，等等。

第 6 章　2009 下半年系统架构设计师下午试卷 II 写作要点

试题一　论基于 DSSA 的软件架构设计与应用

软件架构设计的一个重要课题是如何解决软件重用问题。特定领域软件架构（Domain Specific Software Architecture，DSSA）是一种有效实现特定领域软件重用的手段。按照 Tracz 的说法，DSSA 就是一个特定的问题领域中由领域模型、参考需求、参考架构等组成的开发基础架构，其目标就是支持一个特定领域中多个应用的生成。

DSSA 的基本活动包括领域分析、领域设计和领域实现。领域分析的主要目的是获得领域模型，领域模型描述领域中系统之间共同的需求，即领域需求；领域设计的主要目标是获得 DSSA，DSSA 描述领域模型中表示需求的解决方案；领域实现的主要目标是依据领域模型和 DSSA 开发和组织可重用信息。

请围绕"基于 DSSA 的软件架构设计与应用"论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．就你所熟悉的领域，请给出针对该特定领域，在基于 DSSA 的软件设计开发中所涉及的领域模型、参考需求和参考架构以及相应的支持环境或设施。

3．具体阐述你参与管理和开发的项目中使用 DSSA 的情况，包括领域分析、领域设计和领域实现等活动是如何具体实施的，最终实际效果如何。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，需要明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．应结合自己所熟悉的领域，定义领域范围，确定领域应用需要满足的用户需求；定义领域特定的元素、领域字典和领域术语；定义领域特定的设计和实现需求约束；在此基础上，定义领域模型，产生该领域的参考架构，并说明构件的语法和语义；最后，产生、搜集可重用的产品单元，为 DSSA 增加构件，为问题域实现新应用提供支持。这个 DSSA 的建立过程是并发、递归和反复进行的。

所给出的 DSSA 应该具备以下4个方面的特征：

（1）一个严格定义的问题域和/或解决域；

（2）具有普遍性，使其可以用于领域中某个特定应用的开发；

（3）对整个领域能有合适程度的抽象；

（4）具备该领域固定的、典型的在开发过程中的可重用元素。

3．需要结合项目实际，指出在架构设计时使用 DSSA 的情况，包括领域分析、领域设计和领域实现等活动是如何具体实施的，要给出实际的效果并进行分析。

试题二　论信息系统建模方法

系统模型在软件开发中扮演着重要的角色。可为已有的系统创建模型，以便更好地理解这些系统；也可以针对待开发的系统创建模型，作为记录业务需求或技术设计的方法。模型是建立信息系统的基础。恰当地运用信息系统建模方法，是成功地进行软件开发的一个关键环节。

请围绕“信息系统建模方法”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的信息系统项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．论述常见的信息系统建模方法的主要内容（包括每种建模方法的核心思想以及所创建的模型）。

3．具体阐述你参与管理和开发的项目中选择使用的信息系统建模方法以及选择该方法的原因，给出具体的实施过程和实施效果。

写作要点

1．应结合自己参与的信息系统项目，说明在其中所承担的工作。

2．需要较为详细地说明目前各种常见的信息系统建模方法的核心思想，并对每种方法所创建的模型进行简要描述。

（1）结构化建模方法。

结构化建模方法是以过程为中心的技术，可用于分析一个现有的系统以及定义新系统的业务需求。结构化建模方法所绘制的模型称为数据流图（DFD）。

（2）信息工程建模方法（或数据库建模方法）。

信息工程建模方法是一种以数据为中心，但过程敏感的技术，它强调在分析和研究过程需求之前，首先研究和分析数据需求。信息工程建模方法所创建的模型被称为实体联系图（ERD）。

（3）面向对象建模方法。

面向对象建模方法将“数据”和“过程”集成到被称为“对象”的结构中，消除了数据和过程的人为分离现象。面向对象建模方法所创建的模型被称为对象模型。随着面向对象技术的不断发展和应用，形成了面向对象的建模标准，即UML（统一建模语言）。UML定义了几种不同类型的模型图，这些模型图以对象的形式共建一个信息系统或应用系统。

3．论文中需要结合项目实际工作，详细论述在项目中是如何使用所选定的信息系统建模方法创建系统的逻辑模型和物理模型，并具体说明这些模型对项目开发所产生的影响。

试题三　论基于REST服务的Web应用系统设计

REST（REpresentational State Transfer）是指从几种基于网络的架构风格衍生出来的一种混合架构风格，它是目前互联网的核心架构风格。基于REST服务（RESTful Service）的Web应用系统设计任务主要包括：识别并设计REST风格的服务，采用面向服务的思想进行REST服务集成。采用这种方法设计的Web应用系统能够结合REST风格和面向

服务思想的优点，近年来受到了广泛的关注。

请围绕“基于 REST 服务的 Web 应用系统设计”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的 Web 应用系统开发项目以及你所承担的主要工作。

2．简要叙述与传统的 Web 服务相比，采用 REST 服务构建的 Web 应用具有哪些优势和不足。

3．阐述你在设计基于 REST 服务的 Web 应用系统时遇到了哪些问题，如何解决。

写作要点

1．论文中要具体介绍项目的总体需求（特别是质量属性需求）、Web 应用系统的逻辑与物理拓扑结构、采用的技术等内容和承担的实际工作。

2．REST（REpresentational State Transfer）是指从几种基于网络的架构风格衍生出来的一种混合架构风格，目前 Web 的体系结构正是基于 REST 风格的。REST 风格中的特点是客户端/服务器、无状态、缓存、统一接口、分层系统和按需代码。REST 组件通过以一种数据格式转移资源的表述进行通信，可以基于接收者的能力和期待的内容，以及资源的性质动态地选择不同的表述。

与传统的 Web 服务相比，REST 服务主要有以下优势：

（1）REST 服务基于 W3C/IETF 的标准与规范（包括 HTTP、 XML、URI 和 MIME 等），其实现技术简单、成熟。

（2）REST 服务基于 URI 和超链接技术，不需要通过集中式的服务信息仓库即可发现服务资源。

（3）REST 服务支持缓存，具有无状态的特性，这些使得 REST 服务能够支持大量客户端，构建的应用系统具有较强的伸缩性。

（4）REST 服务基于轻量级的 Web 框架，仅仅需要基本的开发工具支持，构建过程简单且成本较低。

（5）REST 服务的测试相对简单，采用浏览器即可完成服务功能测试。

与传统的 Web 服务相比，REST 服务主要存在如下不足：

（1）REST 服务倡导的 REST 风格与实际实现尚存在一定差距。例如高层 REST 服务倡导使用 GET、PUT、POST 和 DELETE 所有 4 个统一接口，在 REST 实现部分通常只能采用 GET 和 POST 接口，因为大多数的代理和防火墙会屏蔽其他接口；并且 XHTML 表单中只能使用 GET 和 POST 接口。

（2）REST 服务要求所有的输入参数都必须在 URI 中传递，这样会产生对参数容量大小的限制（目前的大小是 4KB）。如果超出该数量，会导致 HTTP 协议错误（错误代码 414：Request-URI too long）。

（3）在 URI 中表达复杂类型的参数比较困难，且目前对 URI 中的参数不存在一种公认的编组（marshalling）和解编（un-marshalling）方法。

3．进行基于 REST 服务的 Web 应用系统的设计时可能遇到的问题包括：如何识别并设计 REST 风格服务；构建 REST 服务的运行时环境，包括 HTTP 服务器与应用服务器选型等；富客户端表现方式及编程语言的选择；系统逻辑与物理拓扑结构的分析与设计等。

试题四　论软件可靠性设计与应用

目前在企业中，以软件为核心的产品得到了广泛的应用。随着系统中软件部分比例的不断增加，使得系统对软件的依赖性越来越强，对软件的可靠性要求也越来越高。软件可靠性与其他质量属性一样，是衡量软件架构的重要指标。

软件工程中已有很多比较成熟的设计技术，如结构化设计、模块化设计、自顶向下设计等，这些技术为保障软件的整体质量发挥了重要作用。在此基础上，为了进一步提高软件的可靠性，通常会采用一些特殊的设计技术，即软件可靠性设计技术。

在软件可靠性工程体系中，包含有可靠性模型与预测、可靠性设计和可靠性测试方法等。实践证明，保障软件可靠性最有效、最经济、最重要的手段是在软件设计阶段采取措施进行可靠性控制。

请围绕“软件可靠性设计与应用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的软件开发项目以及你所承担的主要工作。

2．简要叙述影响软件可靠性的因素有哪些。

3．阐述常用的软件可靠性设计技术以及你如何应用到实际项目中，效果如何。

写作要点

1．论文中要具体介绍项目的总体需求（特别是可靠性需求）、采用的技术等内容和承担的实际工作。

2．影响软件可靠性的主要因素有：运行环境（软件可靠性的定义是相对于运行环境的）；软件规模；软件内部结构（内部结构越复杂，包含的缺陷数就可能越多）；软件的开发方法和开发环境；软件的可靠性投入等。

3．可靠性设计是在常规的软件设计中，应用各种方法和技术使程序设计在兼顾用户功能和性能需求的同时，全面满足软件的可靠性要求。软件可靠性设计技术就是以提高和保障软件的可靠性为目的，在软件设计阶段运用的一种特殊的设计技术。

主要的软件可靠性设计技术包括：

（1）容错设计技术。对于软件失效后果特别严重的场合，例如宇航器控制系统、空中交通控制和核反应堆控制系统等，可采用容错设计方法。常用的软件容错技术主要有恢复块设计、N 版本程序设计和冗余设计。恢复块设计就是选择一组操作作为容错设计单元，从而把普通的程序块变为恢复块。一个恢复块中包含有若干功能相同、设计差异的程序块，每一时刻有一个程序块处于运行状态，一旦某程序块出现故障，则用备份程序块予以替换。N 版本程序设计的核心是通过设计出多个模块或不同版本，对于相同初始条件和相同输入的操作结果进行多数表决（防止因其中某一软件模块/版本的故障而提

供了错误的服务，以实现软件容错）。冗余设计的思路来源于硬件系统，但有所不同。软件冗余设计技术是采用多种不同路径、不同算法或不同实现方法的模块或系统作为备份，在出现故障时进行替换，维持系统的正常运行。

（2）检测技术。在无须在线容错或不能采用冗余设计技术的部分，但又有较高的可靠性要求时，一般采用检测性设计，在软件出现故障后能及时发现并报警。但其明显的缺点是不能自动解决故障，如果没有人工干预，最终将导致系统不能正常运行。

（3）降低复杂度设计。软件的复杂性与软件可靠性有密切关系。软件复杂性是产生软件缺陷的重要根源。降低复杂度设计的思想就是在保证实现软件功能基础上，简化软件结构。

第 7 章　2010 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）

关于用例和类，错误的说法是__（1）__。

（1）A．两者都属于模型图的构成元素

B．存在抽象用例和抽象类

C．类图描述系统的部分静态视图，用例图描述系统与用户之间的交互视图

D．两者都可以用来描述系统的内部结构

试题（1）分析

本题考查面向对象分析与设计的基础知识。

用例描述业务场景或事件，系统必须对这些场景或事件提供确定的响应，是用例图的主要结构元素，用例图用来描述系统与外部系统以及用户之间的交互视图。类是共享相同属性和行为的对象集合，是类图的主要组成元素，类图是系统静态对象结构的图形描述。抽象用例通过组合几个用例公共的步骤降低用例之间的冗余，抽象类是包含一种或多种抽象方法的类，它本身不需要构造实例。

参考答案

（1）D

试题（2）

__（2）__适用于描述复杂算法的执行流程。

（2）A．活动图　　B．状态图　　C．类图　　D．用例图

试题（2）分析

本题考查面向对象分析与设计的基础知识。

活动图用来描述一个业务流程，说明活动之间的依赖关系。状态图显示出对象可能的状态以及由状态改变而导致的转移。活动图和状态图之间是有关系的。状态图把焦点集中在过程中的对象身上，而活动图则集中在一个单独过程中的动作流程。

类图通过显示出系统的类以及这些类之间的关系来表示系统，是系统静态对象结构的图形描述。用例图用来描述系统与外部系统以及用户之间的交互视图，强调这个系统是什么而不是这个系统怎么工作。

参考答案

（2）A

试题（3）

在面向对象方法中，信息流是通过向参与者或内部对象发送消息形成的。__（3）__用于

描述进出系统的信息流。

（3）A. 协作图　　B. 顺序图　　C. 数据流图　　D. 流程图

试题（3）分析

本题考查面向对象分析与设计的基础知识。

状态图描述了一个对象在其生命周期中可能的状态组合；顺序图用来描述对象按照时间顺序的消息流来建模用例；数据流图是一种描述数据通过系统的流程以及系统实施的工作或处理过程的过程模型；流程图以图形化的方式展示应用程序从数据输入开始到获得输出为止的逻辑过程。

参考答案

（3）B

试题（4）、（5）

面向对象设计是模型驱动和用例驱动的，整个设计过程将__（4）__作为输入，并生成__（5）__作为输出。

（4）A. 逻辑数据流图　　B. 设计文档和用户说明

C. 需求类图　　D. 需求模型

（5）A. 物理数据流图　　B. 设计文档和用户说明

C. 设计类图和系统顺序图　　D. 设计模型

试题（4）、（5）分析

本题考查面向对象设计的基础知识。

面向对象设计是模型驱动和用例驱动的，整个设计过程将面向对象分析阶段所产生的需求模型作为输入，并生成供构建阶段使用的设计模型作为输出。

参考答案

（4）D　　（5）D

试题（6）

用户 A 从 CA 处获取了用户 B 的数字证书，用户 A 通过__（6）__可以确认该数字证书的有效性。

（6）A. 用户 B 的公钥　　B. 用户 B 的私钥

C. CA 的公钥　　D. 用户 A 的私钥

试题（6）分析

用户 B 的数字证书中包含了 CA 的签名，因此用 CA 的公钥可验证数字证书的有效性。

参考答案

（6）C

试题（7）

入侵检测系统的构成不包括__（7）__。

（7）A．预警单元　　　　B．事件产生器
　　 C．事件分析器　　　D．响应单元

试题（7）分析

美国国防部高级研究计划局（DARPA）提出的公共入侵检测框架（Common Intrusion Detection Framework，CIDF）由 4 个模块组成，见下图：

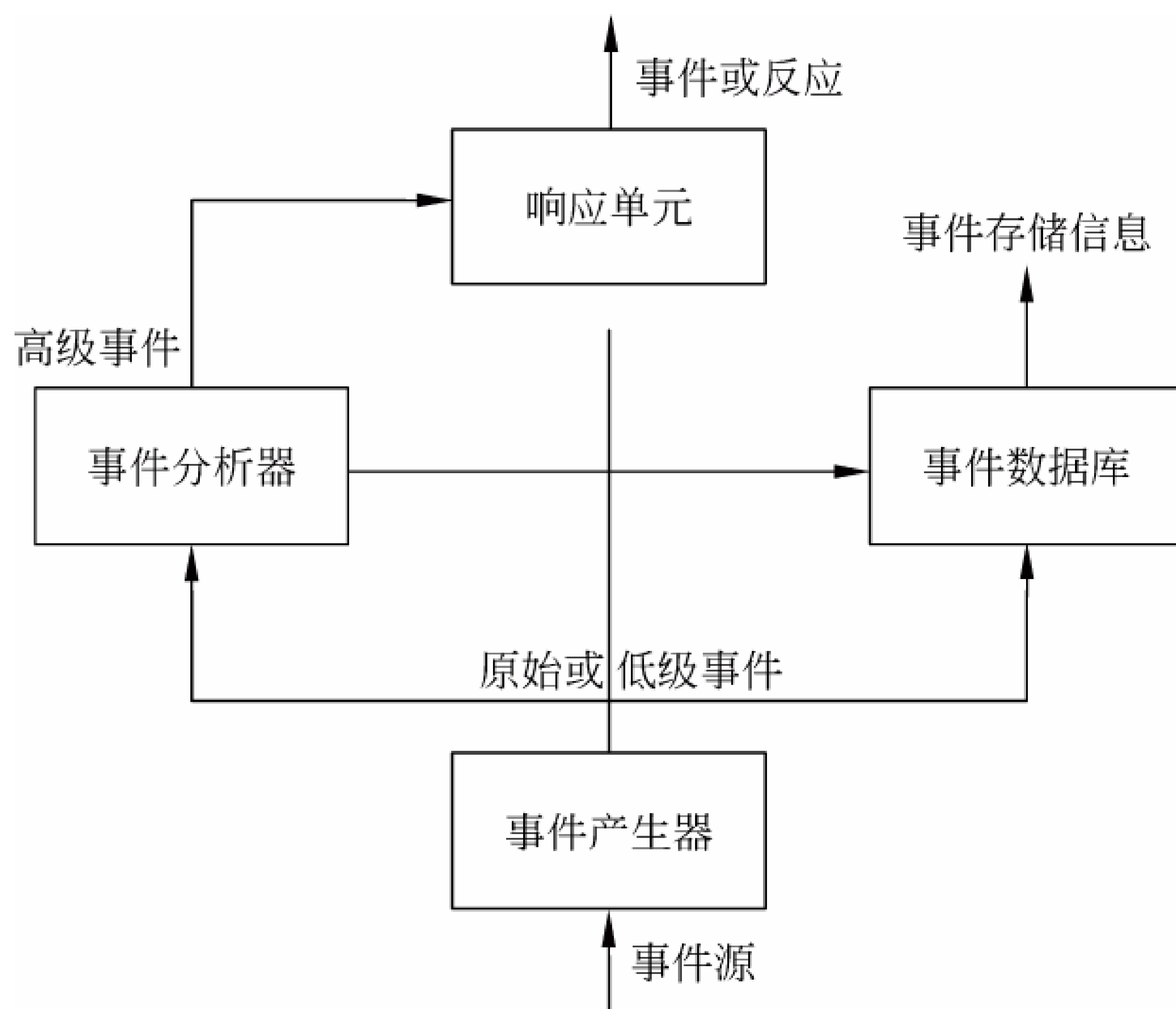


图　CIDF 体系结构

（1）事件产生器（Event generators，E-boxes）：负责数据的采集，并将收集到的原始数据转换为事件，向系统的其他模块提供与事件有关的信息。入侵检测所利用的信息一般来自 4 个方面：系统和网络的日志文件、目录和文件中不期望的改变、程序执行中不期望的行为、物理形式的入侵信息等。入侵检测要在网络中的若干关键点（不同网段和不同主机）收集信息，并通过多个采集点信息的比较来判断是否存在可疑迹象或发生入侵行为。

（2）事件分析器（Event Analyzers，A-boxes）：接收事件信息并对其进行分析，判断是否为入侵行为或异常现象，分析方法有下面三种：

① 模式匹配：将收集到的信息与已知的网络入侵数据库进行比较，从而发现违背安全策略的行为。

② 统计分析：首先给系统对象（例如用户、文件、目录和设备等）建立正常使用时的特征文件（Profile），这些特征值将被用来与网络中发生的行为进行比较。当观察值超出正常值范围时，就认为有可能发生入侵行为。

③ 数据完整性分析：主要关注文件或系统对象的属性是否被修改，这种方法往往用于事后的审计分析。

（3）事件数据库（Event Databases，D-boxes）：存放有关事件的各种中间结果和最终数据的地方，可以是面向对象的数据库，也可以是一个文本文件。

（4）响应单元（Response units，R-boxes）：根据报警信息做出各种反应，强烈的反应就是断开连接、改变文件属性等，简单的反应就是发出系统提示，引起操作人员注意。

因此，入侵检测系统的构成中不包括预警单元，故选 A。

参考答案

（7）A

试题（8）、（9）

如果杀毒软件报告一系列的 Word 文档被病毒感染，则可以推断病毒类型是 __（8）__；如果用磁盘检测工具（CHKDSK、SCANDISK 等）检测磁盘发现大量文件链接地址错误，表明磁盘可能被 __（9）__ 病毒感染。

（8）A．文件型　　B．引导型　　C．目录型　　D．宏病毒

（9）A．文件型　　B．引导型　　C．目录型　　D．宏病毒

试题（8）、（9）分析

本题考查计算机病毒方面的基础知识。

计算机病毒的分类方法有许多种，按照最通用的区分方式，即根据其感染的途径以及采用的技术区分，计算机病毒可分为文件型计算机病毒、引导型计算机病毒、宏病毒和目录型计算机病毒。

文件型计算机病毒感染可执行文件（包括 EXE 和 COM 文件）。

引导型计算机病毒影响软盘或硬盘的引导扇区。

宏病毒感染的对象是使用某些程序创建的文本文档、数据库、电子表格等文件。

目录型计算机病毒能够修改硬盘上存储的所有文件的地址，如果用户使用某些工具（如 SCANDISK 或 CHKDSK）检测受感染的磁盘，会发现大量的文件链接地址的错误，这些错误都是由此类计算机病毒造成的。

参考答案

（8）D　　（9）C

试题（10）

以下关于计算机软件商业秘密的叙述，正确的是 __（10）__。

（10）A．没有完成也没有发表的软件，其知识内容不构成商业秘密

B．计算机软件的商业秘密，就是技术秘密，不含经营秘密

C．构成技术秘密的知识内容，不包括程序设计的技巧和算法

D．开源软件也存在商业秘密问题

试题（10）分析

根据《中华人民共和国反不正当竞争法》，所谓商业秘密是指不为公众所知悉、能为权利人带来经济利益、具有实用性并经权利人采取保密措施的技术信息和经营信息。

商业秘密的基本内容包括技术秘密和经营秘密。而软件是否完成不是判定软件是否包括商业秘密的条件。

开源软件的全部技术是由以开放源代码所表征的公开的技术和不公开的工程化实现技术两部分组成。工程化实现技术表现为技术诀窍、熟练技巧、工程经验、隐性技术、测试分析，它着重于改善操作稳定性、优化计算效率、增强灵活扩展性、提高产品质量、催化产品成熟度。在工程化实现技术中自然包含能带来经济利益的商业秘密。

参考答案

（10）D

试题（11）

小张在某企业运作部工作，负责统计经营数据并制作成图表供企业高层参考决策。由于日常工作中统计数据量大，为便于及时、准确地完成报表，小张利用下班后的业余时间开发了一个统计软件，则__（11）__。

（11）A．小张在开发软件的过程中，没有利用企业的物质技术条件，该软件的著作权属于小张

B．该软件的著作权属于企业，因其是小张为完成本职工作而产生的结果

C．按照软件著作权归属的一般原则，该软件的著作权归属于小张

D．该软件没有用于商业目的，没有著作权的问题

试题（11）分析

公民在单位任职期间所开发的软件，如是执行本职工作的结果，即针对本职工作中明确指定的开发目标所开发的，或者是从事本职工作活动所预见的结果或者自然的结果，则该软件的著作权属于该单位。公民所开发的软件如不是执行本职工作的结果，并与开发者在单位中从事的工作内容无直接联系，同时又未使用单位的物质技术条件，则该软件的著作权属于开发者自己。

本题中小张开发的统计软件是针对统计企业“经营数据并制作成图表”的工作目标开发的，软件本身与其工作内容有直接的联系，因此软件著作权属于小张所在企业。

参考答案

（11）B

试题（12）、（13）

根据GB/T 8566-2007（信息技术 软件生存周期过程）标准，企业为实现ERP系统而准备招标书的活动属于生存周期基本过程中的__（12）__过程，与该活动属于同一过程的活动还有__（13）__。

（12）A．总体规划　　B．系统实施　　C．获取　　D．供应

（13）A．启动　　B．准备投标　　C．系统需求分析　　D．项目管理

试题（12）、（13）分析

在GB/T 8566-2007（信息技术 软件生存周期过程）标准中，软件生存周期的基本

过程包括五个，分别是获取过程、供应过程、开发过程、运作过程、维护过程。其中获取过程是为获取系统、软件产品或软件服务的组织即需方而定义的活动；供应过程是为向需方提供系统、软件产品或软件服务的组织即供方定义的活动；开发过程是为定义并开发软件产品的组织即开发方而定义的活动；运作过程是为在规定的环境中为其用户提供运行计算机系统服务的组织即操作方面定义的活动；维护过程是为提供维护软件产品服务的组织即维护方而定义的活动（也就是对软件的修改进行管理）。

企业为实现 ERP 系统而准备招标书，是需方获取过程的活动之一，而获取过程的活动包括：启动、招标（标书）的准备、合同的编制和更新、对供方监督、验收和完成、合同结束、获取政策等。

参考答案

（12）C　（13）A

试题（14）

在计算机系统中，对构成内存的半导体存储器进行自检的方法有许多种，其中对（14）一般采用对其内容求累加和进行自检的方法。

（14）A．ROM　　B．DRAM　　C．SDRAM　　D．DDR SDRAM

试题（14）分析

一般来讲，RAM 类存储器通过写入 0xAA，0x55 等数字再读出的方式进行自检；ROM 类存储器通过累加和校验进行自检。

参考答案

（14）A

试题（15）

（15）不是复杂指令系统计算机 CISC 的特征。

（15）A．丰富的寻址方式　　B．多种指令格式
C．指令长度可变　　D．设置大量通用寄存器

试题（15）分析

RISC 技术通过简化计算机指令功能，使指令的平均执行周期减少，从而提高计算机的工作主频，同时大量使用通用寄存器来提高子程序执行的速度。相反，设置多种指令格式、采用丰富的寻址方式和长度可变的指令等则是复杂指令系统计算机 CISC 的特点。

参考答案

（15）D

试题（16）、（17）

在计算机系统中，若一个存储单元被访问，这个存储单元有可能很快会再被访问，该特性被称为（16）；这个存储单元及其邻近的存储单元有可能很快会再被访问，该特性被称为（17）。

（16）A. 程序局部性　　B. 空间局部性
C. 时间局部性　　D. 数据局部性
（17）A. 程序局部性　　B. 空间局部性
C. 时间局部性　　D. 数据局部性

试题（16）、（17）分析

局部性原理是指在指定时间内，程序趋于在有限的内存区域内重复访问。通常将局部性分为空间局部性和时间局部性。空间局部性是指已访问过的内存地址附近的位置很可能被连续访问。时间局部性是指已访问过的内存地址在较短的时间内还可能被多次访问。

参考答案

（16）C　　（17）B

试题（18）

利用海明码校验方法在工程上可以有效地提高内存可靠性。若不加校验功能时，内存的可靠性为0.98，出错位数为1的概率为80%，当采用海明码校验，将内存出错1位加以纠正之后，内存的可靠性为__（18）__。

（18）A. 0.99　　B. 0.996　　C. 0.999　　D. 0.9996

试题（18）分析

$0.98 + 0.02 \times 80\% = 0.996$。

参考答案

（18）B

试题（19）

在软件需求工程中，需求管理贯穿整个过程。需求管理最基本的任务是明确需求，并使项目团队和用户达成共识，即建立__（19）__。

（19）A. 需求跟踪文档　　B. 需求变更管理文档
C. 需求分析文档　　D. 需求基线

试题（19）分析

需求是软件项目成功的核心所在，它为其他许多技术和管理活动奠定了基础。在软件需求工程中，需求管理贯穿整个过程。需求管理最基本的任务是明确需求，并使项目团队和用户达成共识，即建立需求基线。

参考答案

（19）D

试题（20）

某大型移动通信运营商欲开发一个新的应用软件，在需求分析阶段，为了有效获得用户的需求，应该采用__（20）__的方法捕获需求。

（20）A. 用户访谈　　B. 联合需求计划　　C. 抽样　　D. 头脑风暴

试题（20）分析

需求获取是一个确定和理解不同的项目干系人的需求和约束的过程。常见的需求获取方式有用户访谈、问卷调查、抽样和联合需求计划等。根据题干描述，应该采用抽样的方法。

参考答案

（20）C

试题（21）、（22）

软件开发模型大体上可以分为三种类型。第一种是以软件需求完全确定为前提的（21）；第二种是在软件开发初始阶段只能提供基本需求时采用的（22）；第三种是以形式化为基础的变换模型。

（21）A．协同模型　B．瀑布模型　C．变换模型　D．迭代式模型
（22）A．协同模型　B．瀑布模型　C．变换模型　D．迭代式模型

试题（21）、（22）分析

软件开发模型大体上可以分为三种类型。第一种是以软件需求完全确定为前提的瀑布模型；第二种是在软件开发初始阶段只能提供基本需求时采用的迭代式或渐进式模型，例如喷泉模型、螺旋模型、统一开发过程和敏捷方法等；第三种是以形式化为基础的变换模型。

参考答案

（21）B　（22）D

试题（23）

某小型软件公司欲开发一个基于 Web 的考勤管理系统，客户对系统的基本功能，表现形式等要求并不明确，在这种情况下，采用（23）开发方法比较合适。

（23）A．瀑布式　B．形式化　C．结构化　D．极限编程

试题（23）分析

中小型软件开发公司在面对客户需求模糊或者多变的情况下，采用极限编程的方法能够在更短的周期内，更早地提供具体、持续的反信息，实现轻量、高效、低风险的软件开发。

参考答案

（23）D

试题（24）、（25）

净室软件工程是软件开发的一种（24）方法，可以开发较高质量的软件。它使用盒结构规约进行分析和建模，并将（25）作为发现和排除错误的主要机制，采用统计测试来获取验证软件可靠性所需要的信息。

（24）A．形式化　B．迭代式　C．瀑布式　D．交互式
（25）A．测试　B．仿真　C．实验　D．正确性验证

试题（24）、（25）分析

净室软件工程是软件开发的一种形式化方法，可以开发较高质量的软件。它使用盒结构规约进行分析和建模，并将正确性验证作为发现和排除错误的主要机制，采用统计测试来获取验证软件可靠性所需要的信息。净室软件工程强调在规约和设计上的严格性，以及使用基于数学的正确性来证明对设计模型的每个元素进行形式化验证。

参考答案

（24）A （25）D

试题（26）、（27）

某服务器软件系统对可用性（Availability）和性能（Performance）要求较高，以下（26）设计策略能提高该系统的可用性，（27）设计策略能够提高该系统的性能。

（26）A．限制访问 B．内置监控器 C．主动冗余 D．队列调度

（27）A．限制访问 B．内置监控器 C．主动冗余 D．队列调度

试题（26）、（27）分析

软件质量属性描述了软件的非功能性属性。可用性质量属性描述了可用性是系统能够正常运行的时间比例，实现可用性策略的主要方法有错误检测、错误恢复和错误防御。主动冗余就是一种错误恢复的策略。性能是指系统的响应能力，即要经过多长时间才能对某个事件做出响应，或者在某段时间内系统所能处理事件的个数。队列调度是一种提升系统性能的常用方法。

参考答案

（26）C （27）D

试题（28）

某公司希望将位于组织内部的部分资源和功能发布到互联网上，并与其他合作伙伴实现业务流程的整合。对于这种应用集成需求，以下集成方式，最适合的是（28）。

（28）A．数据集成 B．界面集成 C．方法集成 D．门户集成

试题（28）分析

根据题目描述，公司希望将位于组织内部的部分资源和功能发布到互联网上，并与其他合作伙伴实现业务流程的整合，这是一个典型的方法集成的应用场景。

参考答案

（28）C

试题（29）

实施应用集成时，集成系统架构的选择对集成工作来说至关重要。某企业欲在其分布式异构系统环境下实现系统松散耦合的协作能力。在这种情况下，采用（29）的系统架构最为合适。

（29）A．事件驱动 B．远程过程调用 C．共享数据库 D．文件传输

试题（29）分析

实施应用集成时，集成系统架构的选择对集成工作来说至关重要。事件驱动架构是一种设计和构建应用的方法，其中事件触发消息在独立的、非耦合的模块之间传递。事件技术是一种非常适合用于分布式异构系统之间松散耦合的协作技术，基于事件驱动的企业应用集成同样也继承了这一优点。

参考答案

（29）A

试题（30）、（31）

软件架构评估中，评估人员主要关注系统的质量属性，并确定采用何种架构更为合适。在对某个应用软件进行评估时，该应用软件采用的 Web 服务器所支持的并发连接数是整个系统性能的一个（30）；改变加密级别可能会对安全性和操作性均产生重要影响，则加密级别是系统的一个（31）。

（30）A. 检查点　B. 敏感点　C. 权衡点　D. 风险点
（31）A. 检查点　B. 敏感点　C. 权衡点　D. 风险点

试题（30）、（31）分析

软件架构评估可以只针对一个架构，也可以针对一组架构。在架构评估中，评估人员主要关注系统的质量属性，并确定采用何种架构更为合适。敏感点和权衡点是软件架构评估中的重要概念。敏感点是一个或多个构件的特性，权衡点是影响多个质量属性的特性，是多个质量属性的敏感点。根据题干描述，在对某个应用软件进行评估时，该应用软件采用的 Web 服务器所支持的并发连接数是整个系统性能的一个敏感点；改变加密级别可能会对安全性和操作性均产生重要影响，则加密级别是系统的一个权衡点。

参考答案

（30）B　（31）C

试题（32）～（34）

项目管理是保证项目成功的核心手段，在项目实施过程中具有重大作用。其中（32）是项目管理的重要元素，是项目实施的基础；（33）要确定哪些工作是项目应该做的，哪些工作不应该包含在项目中；（34）采用科学的方法，确定项目目标，在与质量、成本目标相协调的基础上实现工期目标。

（32）A. 分析文档　B. 项目开发计划　C. 设计文档　D. 源代码
（33）A. 进度管理　B. 风险管理　C. 范围管理　D. 配置管理
（34）A. 进度管理　B. 风险管理　C. 范围管理　D. 配置管理

试题（32）～（34）分析

项目管理是保证项目成功的核心手段，在项目实施过程中具有重大作用。其中项目开发计划是项目管理的重要元素，是项目实施的基础；范围管理要确定哪些工作是项目应该做的，哪些工作不应该包含在项目中；进度管理采用科学的方法，确定项目目标，

在与质量、成本目标相协调的基础上实现工期目标。

参考答案

（32）B　（33）C　　（34）A

试题（35）

为配合防疫部门对 H1N1 流感的防控，某机场拟建设旅客体温监测系统，对每位出入机场的乘客进行体温测量并根据阈值报警，评价该系统最重要的指标是＿（35）＿。

（35）A．存储容量　　B．成本收益　　C．系统误差　　D．响应速度

试题（35）分析

信息系统评价要素包括：功能、成本、可靠性、可用性、存储容量、效率、响应时间等。不同应用，首选评价指标是不同的，如银行系统，应重点考虑系统的可用性和可靠性。

本题的信息系统是体温检测与报警系统，一般情况下正常体温范围的旅客数据不用保存，存储容量不是系统评价的重要指标。因为系统部署在机场，为了避免拥挤，系统的响应时间应尽可能地短。

参考答案

（35）D

试题（36）

与网络设备中的中继器（Repeater）原理等价的是＿（36）＿。

（36）A．烽火台　　B．瞭望塔　　C．望远镜　　D．加油站

试题（36）分析

由于电磁信号在网络介质中传输会衰减，同时电磁噪声和干扰使得信号发生衰变，局域网连接距离受限。为了消除这个限制，扩大传输范围，可以采用网络中继器（Repeater）连接两根电缆，用于中继器两端信号的双向转发。中继器检测到电缆信号后，将信号整理放大，转发到另一根电缆连接的网络上。其原理与主要用于报告战争信息的烽火台的原理相同。烽火台上的士兵观测（检测）到远处烽火台的火光和烟后，点燃柴薪，即将自身烽火台的火光和浓烟升起（转发），将“战争”信息依次传递。

参考答案

（36）A

试题（37）

以下关于电子商务的叙述，正确的是＿（37）＿。

（37）A．利用电子商务系统向消费者在线销售产品，已经超越了传统的零售方式

B．产品的存储、打包、运送和跟踪等，对组织的成功非常重要，几乎没有制造商或零售商将这些行为外包

C．SSL 通信协议用于保护电子商务交易中的敏感数据

D．购物车功能是由 Web 服务器软件来实现的

试题（37）分析

电子商务的过程与传统商务的过程是一致的，包括识别商品、选择、协商、购买、递送、售后服务等过程，这些过程有些可以电子化，有些不能（如递送、售后服务等），因此利用电子商务系统向消费者在线销售产品，并没有超越传统的零售方式。

虽然产品的存储、打包、运送和跟踪等，对组织的成功非常重要，但是考虑到成本、效益和专业区分，这些过程通常会外包给专门的仓储公司、货运公司。电子商务支付系统是电子商务基础设施的关键组成部分，但是用于电子商务系统应用于 Internet 网上，为防止用户信用卡、账号等信息被探测和监听，常常采用安全套接字层（SSL）技术来保证敏感、关键数据的安全。SSL 包括握手阶段，该阶段用来认证服务期，决定使用的加密算法并在发送和接收方之间交换密钥。

电子购物车的功能是跟踪客户选择的购买物品，目前购物车的实现主要是通过 Cookie 方式实现，可能会在服务器的数据库中存放购物车内容信息，购物车功能不是由 Web 服务器软件实现的。

参考答案

（37）C

试题（38）

以下关于电子政务的叙述，正确的是__（38）__。

（38）A．政务流程的优化，是成功实施电子政务的关键因素

B．电子政务系统就是政府各部门的办公自动化系统

C．“金关”工程实现了政府的公共服务职能

D．政府各部门的政务电子化，是政府成功实施政务的关键因素

试题（38）分析

广义的政务包括各类行政管理活动，狭义的政务指政府部门的管理和服务活动。电子政务是政务的一种形式，是指国家机关在政务活动中全面应用现代信息技术进行管理和办公，以及为社会提供服务。电子政务作为电子信息技术和政务的结合，其重心在“政务”而不是电子，电子信息技术只是政务活动的实现手段。

电子政务不仅能够将原来的政务流程电子化，而且为了实现资源的最优化配置，提高政府部门的效率、降低运行成本，在进行电子政务工程时，应首先面对政府结构的调整和业务流程的重组，政务流程的优化是成功实施电子政务的关键因素。各政府部门的办公自动化系统也只是电子政务系统的一部分。

我国电子政务的功能主要包括：增强政府监管力度，维护市场经济秩序；整合决策依据，实现决策支持；实施信息发布，提供丰富信息；加强沟通互动，有利服务公众。“金关”、“金税”等国家重大电子政务工程，主要是实现政府的市场监管职能。

参考答案

（38）A

试题（39）

假设一个 I/O 系统只有一个磁盘，每秒可以接收 50 个 I/O 请求，磁盘对每个 I/O 请求服务的平均时间是 10ms，则 I/O 请求队列的平均长度是＿（39）＿个请求。

（39）A．0　　B．0.5　　C．1　　D．2

试题（39）分析

磁盘的 I/O 请求是一个随机过程，请求事件达到的时间间隔具有泊松分布的概率学特征。根据 Little 定律，平均队列长度=达到速率×平均等待时间。其中

平均等待时间=平均服务时间×服务器利用率/（1–服务器利用率）

而服务器利用率=到达速率×平均服务时间，所以平均队列长度=服务器利用率×服务器利用率/（1–服务器利用率）

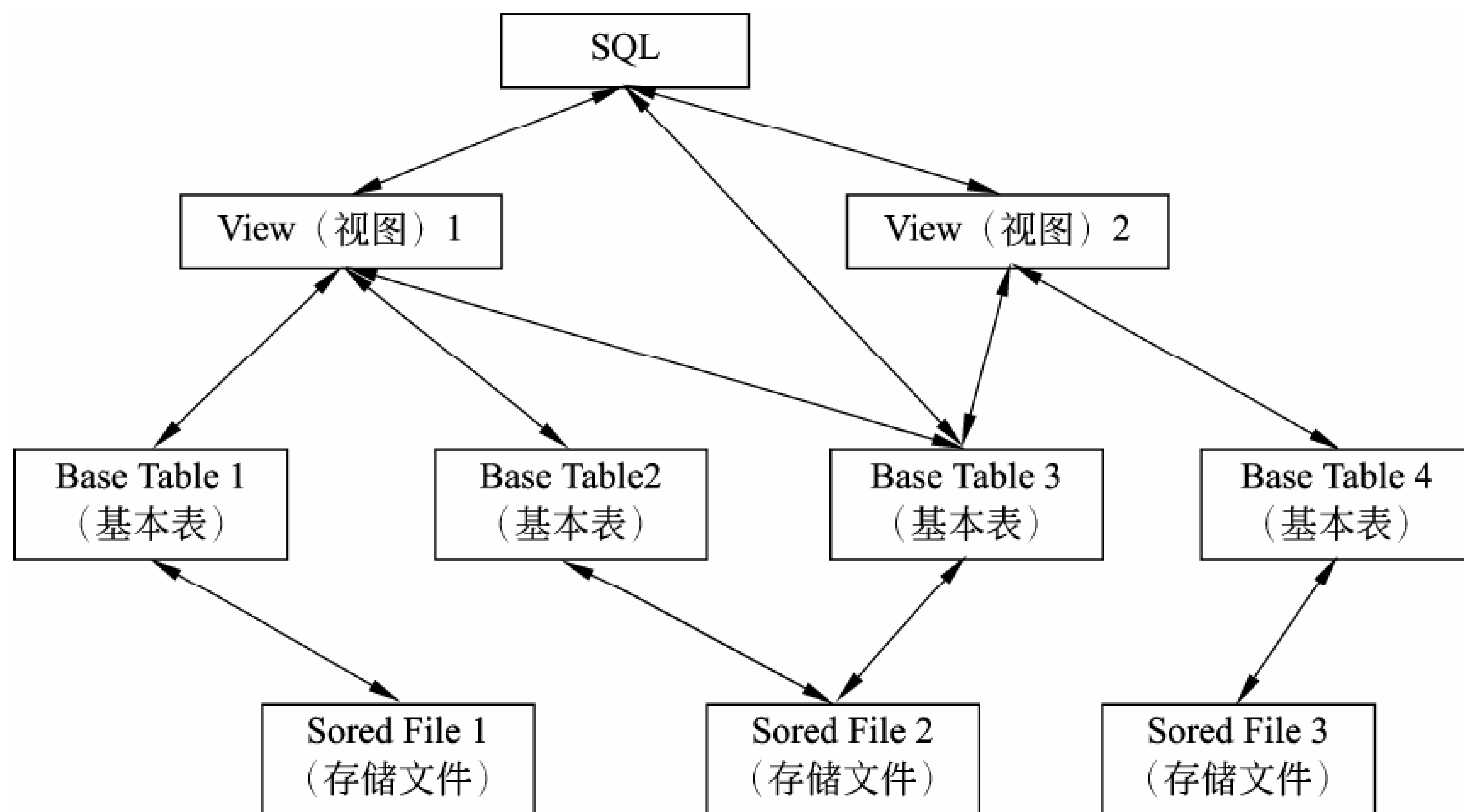
根据本题给出的相关数据，服务器利用率=$\frac{1}{50}\times 0.01=0.5$，因此平均队列长度等于 0.5。

参考答案

（39）B

试题（40）

SQL 语言支持关系数据库的三级模式结构图如下所示，图中视图、基本表、存储文件分别对应＿（40）＿。



（40）A．模式、内模式、外模式　　B．外模式、模式、内模式

C．模式、外模式、内模式　　D．外模式、内模式、模式

试题（40）分析

SQL 语言支持关系数据库的三级模式结构，其中：视图对应外模式、基本表对应模式、存储文件对应内模式。

参考答案

（40）B

试题（41）、（42）

确定系统边界应在数据库设计的__（41）__阶段进行；关系规范化是在数据库设计的__（42）__阶段进行。

（41）A. 需求分析　B. 概念设计　C. 逻辑设计　D. 物理设计

（42）A. 需求分析　B. 概念设计　C. 逻辑设计　D. 物理设计

试题（41）、（42）分析

需求分析阶段的任务是：对现实世界要处理的对象（组织、部门、企业等）进行详细调查，在了解现行系统的概况，确定新系统功能的过程中，确定系统边界、收集支持系统目标的基础数据及其处理方法。

逻辑设计阶段的任务之一是对关系模式进一步地规范化处理。因为生成的初始关系模式并不能完全符合要求，还会有数据冗余、更新异常存在，这就需要根据规范化理论对关系模式分解之后，消除冗余和更新异常。不过有时根据处理要求，可能还需要增加部分冗余以满足处理要求。逻辑设计阶段的任务就需要作部分关系模式的处理，分解、合并或增加冗余属性，提高存储效率和处理效率。

参考答案

（41）A　（42）C

试题（43）～（45）

某销售公司数据库的零件关系（零件号，零件名称，供应商，供应商所在地，库存量）如下表所示，其中同一种零件可由不同的供应商供应，一个供应商可以供应多种零件。零件关系的主键为__（43）__，该关系存在冗余以及插入异常和删除异常等问题。为了解决这一问题需要将零件关系分解为__（44）__，分解后的关系模式可以达到__（45）__。

零件号	零件名称	供应商	供应商所在地	库存量
010023	P2	S1	北京市海淀区 58 号	380
010024	P3	S1	北京市海淀区 58 号	1350
010022	P1	S2	西安市雁塔区 2 号	160
010023	P2	S2	西安市雁塔区 2 号	1280
010024	P3	S2	西安市雁塔区 2 号	3900
010022	P1	S3	北京市新城区 65 号	2860
…	…	…	…	…

（43）A. 零件号，零件名称　B. 零件号，供应商
C. 零件号，供应商所在地　D. 供应商，供应商所在地

（44）A. 零件 1（零件号，零件名称，供应商，供应商所在地，库存量）
B. 零件 1（零件号，零件名称）、零件 2（供应商，供应商所在地，库存量）

C．零件 1（零件号，零件名称）、零件 2（零件号，供应商，库存量）、
零件 3（供应商，供应商所在地）

D．零件 1（零件号，零件名称）、零件 2（零件号，库存量）、
零件 3（供应商，供应商所在地）、零件 4（供应商所在地，库存量）

（45）A．1NF　B．2NF　C．3NF　D．4NF

试题（43）～（45）分析

试题（43）的正确选项为 B。根据题意，零件关系的主键为（零件号，供应商）。

试题（44）的正确选项为 C。因为关系 P 存在冗余以及插入异常和删除异常等问题，为了解决这一问题需要将零件关系分解。选项 A、选项 B 和选项 D 是有损连接的，且不保持函数依赖故分解是错误的，例如，分解为选项 A、选项 B 和选项 D 后，用户无法查询某零件由哪些供应商供应，原因是分解有损连接的，且不保持函数依赖。

试题（45）的正确选项为 C。因为，原零件关系存在非主属性对码的部分函数依赖：（零件号，供应商）→供应商所在地，但是供应商→供应商所在地，故原关系模式零件非 2NF 的。分解后的关系模式零件 1、零件 2 和零件 3 消除了非主属性对码的部分函数依赖，同时不存在传递依赖，故达到 3NF。

参考答案

（43）B　（44）C　（45）C

试题（46）

设某进程的段表如下所示，逻辑地址__（46）__可以转换为对应的物理地址。

段　号	基　地　址	段　长
0	1598	600
1	486	50
2	90	100
3	1327	2988
4	1952	960

（46）A．（0，1597）、（1，30）和（3，1390）
B．（0，128）、（1，30）和（3，1390）
C．（0，1597）、（2，98）和（3，1390）
D．（0，128）、（2，98）和（4，1066）

试题（46）分析

试题（46）的正确选项为 B。因为 0 段的段长只有 600，而逻辑地址（0，1597）中的 1597 已经越界，不能转换成逻辑地址，而选项 A 和选项 C 中都包含逻辑地址（0，1597）所以是错误的。又因为 4 段的段长只有 960，而逻辑地址（4，1066）中的 1066 已经越界，也不能转换成逻辑地址，而选项 D 中包含逻辑地址（4，1066）所以是错误的。

参考答案

（46）B

试题（47）、（48）

在磁盘调度管理中，应先进行移臂调度，再进行旋转调度。若磁盘移动臂位于 22 号柱面上，进程的请求序列如下表所示。若采用最短移臂调度算法，则系统的响应序列应为__（47）__，其平均移臂距离为__（48）__。

请求序列	柱面号	磁头号	扇区号
①	18	8	9
②	25	6	3
③	25	9	6
④	40	10	5
⑤	18	8	4
⑥	40	3	10
⑦	18	7	9
⑧	25	10	4
⑨	45	10	8

（47）A. ②⑧③④⑤①⑦⑥⑨　　B. ②⑧③⑤⑦①④⑥⑨
C. ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨　　D. ②③⑧④⑥⑨①⑤⑦

（48）A. 4.11　　B. 5.56　　C. 12.5　　D. 13.22

试题（47）、（48）分析

当进程请求读磁盘时，操作系统先进行移臂调度，再进行旋转调度。由于移动臂位于 22 号柱面上，按照最短寻道时间优先的响应柱面序列为 25→18→40→45。按照旋转调度的原则分析如下：

进程在 25 号柱面上的响应序列为②→⑧→③，因为进程访问的是不同磁道上的不同编号的扇区，旋转调度总是让首先到达读写磁头位置下的扇区先进行传送操作。

进程在 18 号柱面上的响应序列为⑤→⑦→①，或⑤→①→⑦。对于①和⑦可以任选一个进行读写，因为进程访问的是不同磁道上具有相同编号的扇区，旋转调度可以任选一个读写磁头位置下的扇区进行传送操作。

进程在 40 号柱面上的响应序列为④→⑥；由于⑨在 45 号柱面上，故响应最后响应。

从上面的分析中可以得出按照最短寻道时间优先的响应序列为②⑧③⑤⑦①④⑥⑨。

平均移臂距离等于移臂总距离除移臂次数，即

平均移臂距离 $= ((25-22)+(25-18)+(40-18)+(45-40))/9 \approx 4.11$

参考答案

（47）B　　（48）A

试题（49）

某文件系统采用链式存储管理方式并应用记录的成组与分解技术，且磁盘块的大小为 4096 字节。若文件 license.doc 由 7 个逻辑记录组成，每个逻辑记录的大小为 2048 字节，并依次存放在 58、89、96 和 101 号磁盘块上，那么要存取文件的第 12288 逻辑字节处的信息，应访问 (49) 号磁盘块。

（49）A. 58　　B. 89　　C. 96　　D. 101

试题（49）分析

逻辑字节也称为相对字节，是从 0 开始计算的，而$\lceil (12288+1)/4096 \rceil$=4，所以第 12288 逻辑字节处的信息，应访问 101 应号磁盘块。

参考答案

（49）D

试题（50）～（52）

进程 P1、P2、P3、P4、P5 的前趋图如下。

若用 PV 操作控制进程并发执行的过程，则需要相应于进程执行过程设置 5 个信号量 S1、S2、S3、S4 和 S5，且信号量初值都等于零。下图中 a 处应填写 (50) ；b 和 c、d 和 e 处应分别填写 (51) ，f、g 和 h 应分别填写 (52) 。

（50）A. P（S1）和 P（S2）　　B. V（S1）和 V（S2）

C. P（S1）和 V（S2）　　D. P（S2）和 V（S1）

（51）A. P（S1）　和 P（S2）、V（S3）和 V（S4）

B. P（S1）和 P（S2）、P（S3）和 P（S4）

C. V（S1）　和 V（S2）、P（S3）和 P（S4）

D. P（S1） 和 V（S3）、P（S2）和 V（S4）

（52）A. P（S3） V（S4）、V（S5） 和 P（S5）

B. V（S3） V（S4）、P（S5） 和 V（S5）

C. P（S3） P（S4）、 V（S5） 和 P（S5）

D. V（S3） P（S4）、 P（S5） 和 V（S5）

试题（50）～（52）分析

根据前驱图，P1 进程运行结束需要利用 V 操作分别通知 P2 和 P3 进程，所以用 V（S1）操作通知 P2 进程，用 V（S2）操作通知 P3 进程。

根据前驱图，P2 进程开始运行前必须等待 P1 进程的通知，需要用 P（S1）操作测试 P1 进程是否运行完，P2 进程运行结束需要利用 V（S3）操作通知 P4 进程。同理根据前驱图 P3 进程开始运行前必须等待 P1 进程的通知，需要用 P（S2）操作测试 P1 进程是否运行完，P3 进程运行结束需要利用 V（S4）操作通知 P4 进程。

根据前驱图，P4 进程开始运行前必须等待 P2 和 P3 进程的通知，需要用 P（S3）和 P（S4）操作分别测试 P2 和 P3 进程是否运行完，故空 f 应填写 P（S3）P（S4）。P4 进程运行结束需要利用 V（S5）操作通知 P5 进程，故空 g 应填写 V（S5）。根据前驱图，P5 进程开始运行前必须等待 P4 进程的通知，需要用 P（S5）操作测试 P4 进程是否运行完，故空 h 应填写 P（S5）。

参考答案

（50）B　　（51）D　　（52）C

试题（53）

以下关于数据处理的叙述中，不正确的是＿（53）＿。

（53）A. 对正确的数据也可能做出错误的解释

B. 软件会有故障，数据也会出现问题

C. 数据处理技术主要指办公软件的使用方法

D. 数据也有生命周期

试题（53）分析

数据是为应用服务的。数据解释的重要性最近得到重视，因为不同立场的人对同一批数据进行了不同的解释，会产生不同的效果。即使数据是正确的，有的人只利用其中一部分数据进行了解释；有的人利用特殊的坐标系统对数据进行图示，给人以错觉；有的人用平均数掩盖了数据中较大的差异。因此，科学合理地解释数据是数据处理工作者应具有的基本素质。

大批量数据处理的过程中，出现数据问题是很常见的。数据问题包括：数据的错误、数据的多余或遗漏、数据的延误、数据的混乱、对数据的非法访问（窃取或篡改）等。

数据处理技术包括在数据收集、输入、编辑、存储、分类、加工、统计、传输、检索、输出等各个环节中采用的技术。办公软件只是简单数据处理的常用工具，许多数据

统计软件、多媒体演示系统、数据挖掘软件、联机数据处理系统、商业智能软件、决策支持系统等具有更强的功能。计算机最广泛的应用是数据处理，计算机应用基础的主要内容不应该只强调办公软件的使用方法，应该更强调数据处理各个阶段所采用的基本方法。正如农业基础不能只强调农业工具的使用。不同的观念和视野将引发教学内容的变革。

数据也是有生命周期的，数据从产生、存储、变更、散布、使用、备份、恢复，直到删除，不同阶段具有不同的使用频率和使用价值。现代企业的海量数据存储系统需要基于数据生命周期进行备份和处理，包括对数据安全的设计。现在，数据生命周期管理和信息生命周期管理是非常活跃的应用领域。

参考答案

（53）C

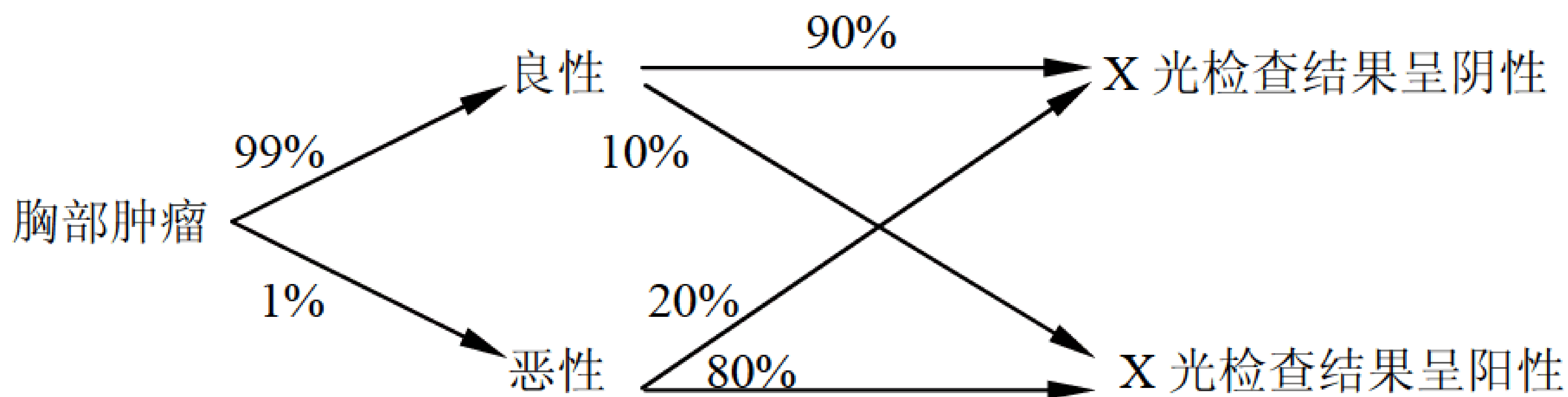
试题（54）

有一名患者胸部长了一个肿瘤，医院 X 光检查结果呈阳性。据统计，胸部肿瘤为良性的概率为 99%。对良性肿瘤，X 光检查的正确率（呈阴性的概率）为 90%；对恶性肿瘤，X 光检查的正确率（呈阳性的概率）为 80%。因此，可推算出该患者患恶性肿瘤的概率是<u>（54）</u>。

（54）A. 0.8%　　B. 7.5%　　C. 80%　　D. 75%

试题（54）分析

我们可以将胸部肿瘤的检查情况画出概率树如下：



该树的根为“胸部肿瘤”，其性质 99%的概率为良性的，1%的概率为恶性的。对于良性肿瘤，X 光检查的结果，90%的概率为阴性，10%的概率为阳性；对于恶性肿瘤，X 光检查的结果，80%的概率为阳性，20%的概率为阴性。

从“胸部肿瘤”到“X 光检查结果呈阳性”的路径有以下两条：

胸部肿瘤→良性→X 光检查结果呈阳性

胸部肿瘤→恶性→X 光检查结果呈阳性

前一条路径的概率等于其各段概率之积，为 99%×10%=0.099。

后一条路径的概率等于其各段概率之积，为 1%×80%=0.008。

从全概率公式可知道，对于胸部肿瘤，X 光检查结果呈阳性的总概率的等于所有各

条路径的概率之和，所以为 0.099+0.008=0.107=10.7%。

如果已经知道 X 光检查结果呈阳性，那么从前一条路径过来（属于良性）的概率为：

$$0.099/(0.099+0.008) \approx 0.925=92.5\%$$

从后一条路径过来（属于恶性）的概率为：

$$0.008/(0.099+0.008) \approx 0.075=7.5\%$$

这个问题的结论常出乎大家的意料，即使医生也非常惊讶。这是著名的“反问题错乱”（confusion of the inverse）现象。

对于患某种重病的概率很低的情况，当患者检查结果偏离正常值时，这种结果在医学上称为假阳性，还需要采用其他手段才能确诊。

参考答案

（54）B

试题（55）

在信息系统中，为防止数据偶发性错误，在数字代码上增设校验位是检测错误的常用手段。设计的原则是：查错功能强，增加存储量不多，便于自动计算校验位上的值，便于自动进行校验。

例如，第二代身份证号共 18 位，其中左 17 位是数字代码，末位是校验位。

设 i（i=1,…,18）表示第二代身份证号从右到左的编号，A_i（i=2,…,18）表示身份证号第 i 位上的数字，则 A_1 校验位上的数字可以按如下方法计算（注意所有计算均在模 11 下进行）：

$$r=\sum_{i=2}^{18} A_i W_i \pmod{11}，\text{其中 } W_i = 2^{i-1} \pmod{11}$$

$$A_1=(12-r) \pmod{11}$$

如果 A_1=10，则以“X”表示。

从以上算法可知，对 18 位身份证号 A_i(i=1,…,18)进行校验的方法是验证：

$$\sum_{i=1}^{18} A_i 2^{i-1} \pmod{11}$$

是否等于__（55）__。

（55）A．0　　B．1　　C．2　　D．10

试题（55）分析

$$\sum_{i=1}^{18} A_i 2^{i-1} \pmod{11} = \left(A_1+\sum_{i=2}^{18} A_i 2^{i-1} \pmod{11}\right) \pmod{11}$$

$$=(A_1+r) \pmod{11}=(12-r+r) \pmod{11}=12 \pmod{11}=1$$

参考答案

（55）B

试题（56）

线性规划问题就是面向实际应用，求解一组非负变量，使其满足给定的一组线性约束条件，并使某个线性目标函数达到极值。满足这些约束条件的非负变量组的集合称为可行解域。可行解域中使目标函数达到极值的解称为最优解。以下关于求解线性规划问题的叙述中，不正确的是<u>（56）</u>。

（56）A．线性规划问题如果有最优解，则一定会在可行解域的某个顶点处达到

B．线性规划问题中如果再增加一个约束条件，则可行解域将缩小或不变

C．线性规划问题如果存在可行解，则一定有最优解

D．线性规划问题的最优解只可能是 0 个、1 个或无穷多个

试题（56）分析

线性规划的可行解域是由一组线性约束条件形成的，从几何意义来说，就是由一些线性解面围割形成的区域。由于线性规划的目标函数也是线性的，因此，目标函数的等值域是线性区域。如果在可行解域中的某内点处目标函数达到最优值，则通过该内点的目标函数等值域与可行解域边界的交点也能达到最优解。所以，第一步的结论是：最优解必然会在可行解域的边界处达到。由于目标函数的各个等值域是平行的，而且目标函数的值将随着该等值域向某个方向平行移动而增加或减少（或不变）。如果最优解在可行解域边界某个非顶点处达到，则随着等值域向某个方向移动，目标函数的值会增加或减少（与最优解矛盾）或没有变化（在此段边界上都达到最优解），从而仍会在可行解域的某个顶点处达到最优解。

既然可行解域是由一组线性约束条件所对应的线性区域围成的，那么再增加一个约束条件时，要么缩小可行解域（新的约束条件分割了原来的可行解域），要么可行解域不变（新的约束条件与原来的可行解域不相交）。

如果可行解域是无界的，那么目标函数的等值域向某个方向平移（目标函数的值线性变化）时，可能出现无限增加或无限减少的情况，因此有可能没有最优解。当然，有时，即使可行解域是无界的，但仍然有最优解，但确实会有不存在最优解的情况。

由于线性规划的可行解域是凸域，区域内任取两点，则这两点的连线上所有的点都属于可行解域（线性函数围割而成的区域必是凸域）。如果线性规划问题在可行解域的某两个点上达到最优解（等值），则在这两点的连线上都能达到最优解（如果目标函数的等值域包括某两个点，则也会包括这两点连线上的所有点）。因此，线性规划问题的最优解要么是 0 个（没有），要么是唯一的（1 个），要么有无穷个（只要有 2 个，就会有无穷个）。

参考答案

（56）C

试题（57）

某学校运动会准备安排 8 个项目（命名为 A,B,⋯,H）的决赛，16 个团队（编号为 1，2,⋯,16）参加决赛的项目如下页表（*表示相应的团队将参加相应的决赛）：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	*	*	*							*						
B							*	*	*							*
C	*	*	*											*		
D						*	*	*	*							
E				*	*									*	*	
F					*	*						*	*			
G											*	*		*	*	
H				*		*					*		*			

运动会组委会希望妥善安排这 8 个项目决赛顺序的方案，使每个团队不会连续参加两场决赛。针对上表情况，这样的方案<u>（57）</u>。（提示：可在平面上将每个项目用一个点表示，在两个项目之间，只要有同一团队都参加，则在相应点之间用线连接）

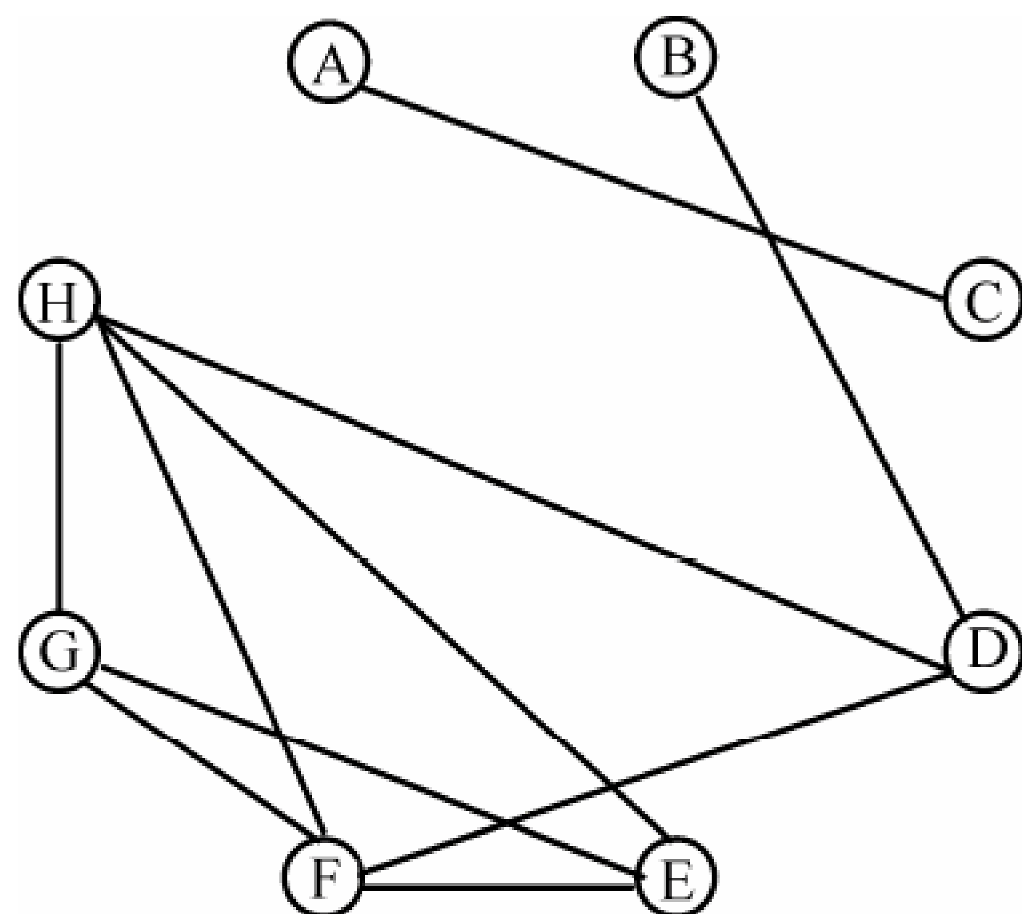
（57）A．不存在　　B．只有 1 个　　C．共有 2 个　　D．多于 2 个

试题（57）分析

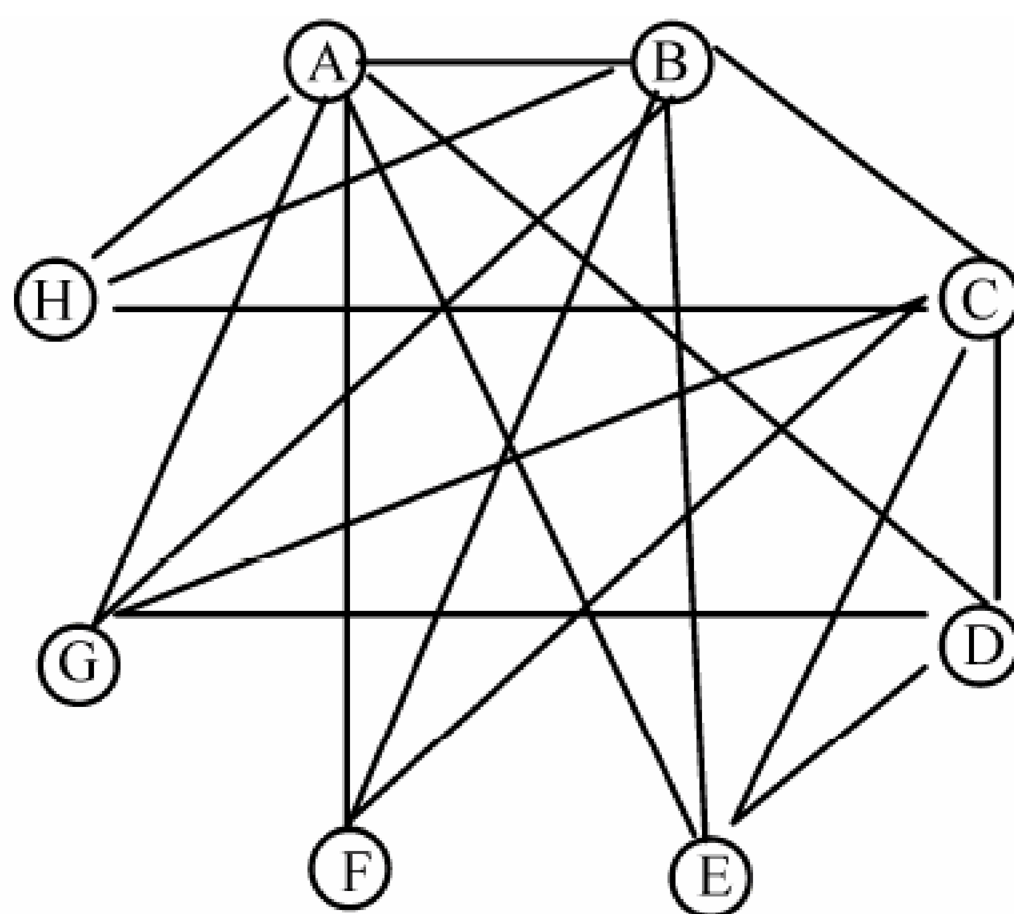
本题考查考生在数学应用方面的能力。

用图的方法解决此类问题比较直观。

在平面上将每个项目用一个节点表示。每一团队参加的多个项目，在相应点之间都用线连接（已有连线时不用重复画）。即，每两个项目，如有团队都参加，就在相应两点之间画连线（如图（a）），表示这两个项目不能接续安排。为清晰起见，我们根据图（a）再画一张连线状态相反的图（如图（b））。同样 8 个点表示 8 个项目，但图（a）中凡是两点之间有连线的地方，图（b）中就没有连线；图（a）中凡是两点之间无连线的地方，图（b）中就有连线。因此，图（b）中的每条连线表示相应的两端项目是可以接续安排的。这样，只要在图（b）中找到一条连线通路，正好将这 8 个点依次不重复地全都连接起来，就形成一种可行的安排方案。



图（a）不能接续安排的项目



图（b）可以接续安排的项目

从图 b 可以看出，依次连接这 8 个项目的通路可以有多条，例如：

E-D-A-F-B-G-C-H

G-B-F-C-E-D-A-H

F-C-D-E-A-E-B-G

……

上述每一条通路表示一种安排方案。按照其中任一方案，各团队都不会连续参加两场决赛。

参考答案

（57）D

试题（58）

某部门聘请了 30 位专家评选去年最优秀项目，甲、乙、丙、丁四个项目申报参选。各位专家经过仔细考察后都在心目中确定了各自对这几个项目的排名顺序，如下表：

	3 人	6 人	3 人	5 人	2 人	5 人	2 人	4 人
甲	1	1	4	4	4	4	4	4
乙	4	4	1	1	2	3	2	3
丙	2	3	2	3	1	1	3	2
丁	3	2	3	2	3	2	1	1

其中，有 3 人将甲排在第 1，将乙排在第 4，将丙排在第 2，将丁排在第 3；依次类推。

如果完全按上表投票选择最优秀项目，那么显然，甲项目能得票 9 张，乙项目能得票 8 张，丙项目能得票 7 张，丁项目能得票 6 张，从而可以选出优秀项目甲。但在投票前，丙项目负责人认为自己的项目评上的希望不大，宣布放弃参选。这样，投票将只对甲、乙、丁三个项目进行，而各位专家仍按自己心目中的排名（只是删除了项目丙）进行投票。投票的结果是评出了优秀项目__（58）__。

（58）A．甲　　B．乙　　C．丁　　D．乙和丁

试题（58）分析

“选举”是数学在社会科学中的重要应用领域之一。

本题是“选举”理论中典型的例子之一。该例子考查在选举过程中，次要项的退出是否会对优势项产生影响。

按照题中所列各位专家心目中对各项目的排名，甲是优势项目，乙是次优项目，丙难胜出，丁是最差的。

丙退出后，每位专家对各项目的排名顺序没有变化，只需要将排在丙后面的项目丁提前一位，如下页表：

	3 人	6 人	3 人	5 人	2 人	5 人	2 人	4 人
甲	1	1	3	3	3	3	3	3
乙	3	3	1	1	1	2	2	2
丁	2	2	2	2	2	1	1	1

按上表投票，甲项目可得 3+6=9 票，乙项目可得 3+5+2=10 票，丁项目可得 5+2+4=11 票。因此，投票结果选出的优秀项目是项目丁。

这个例子说明了，投票制度的混沌性。劣势项目的退出居然对优势项目产生了颠覆性的影响。原来最差的项目居然变成了最优秀的项目。该例子也说明了用简单的数学规则难以很好地描述真实社会。由于社会的复杂性，完全公正的选举规则并不存在。在数学工作者看来，局部社会可能不完美，好像这是粗糙的错误。但正是这种不完美，体现了社会的迷人之处。没有终极真理，需要人们永远探索。这正是社会最伟大的完美！

参考答案

（58）C

试题（59）

平面坐标系内，有直线 $L1$：$y=ax$ 和直线 $L2$：$y=-bx$（$a>b>0$），动点（1,0）沿逆时针方向绕原点做如下运动：先沿垂直方向到达直线 $L1$，再沿水平方向到达直线 $L2$，又沿垂直方向到达直线 $L1$，再沿水平方向到达直线 $L2$，…，依次交替沿垂直和水平方向到达直线 $L1$ 和 $L2$。这样的动点将<u>（59）</u>。

（59）A．收敛于原点　　B．发散到无穷

C．沿矩形边界稳定地转圈　　D．随机运动

试题（59）分析

动点的初始位置是（1,0），首先会到达直线 $L1$ 上的点（$1,a$），然后到达直线 L2 上的点（$-a/b,a$），再到达直线 L1 上的点（$-a/b,-a^2/b$），再到达直线 $L2$ 上的点（$a^2/b^2,-a^2/b$），然后到达 x 轴上的点（$a^2/b^2,0$）。即动点绕一圈后，从 x 轴上的点 1，达到了点 a^2/b^2。由于 $a>b>0$，因此动点在向外漂移，再绕一圈后将到达点 a^4/b^4，绕 n 圈后将到达 a^{2n}/b^{2n}。当 $n\to\infty$时，动点将发散到无限。

显然，当 $a=b$ 时，动点将沿矩形边界稳定地转圈；当 $0<a<b$ 时，动点将收敛于原点。

这个问题是功能耦合系统动态变化的简例。机器系统、有机体系统、生态系统或社会系统都是复杂的功能耦合系统，有些功能随变量的增长而增长，有些功能则随变量的增长而减少（一般不是线性的）。在持续动态变化中，某些系统则会收敛于某种状态；有些系统则会发散到无穷；有些系统则会持续地稳定波动（周期性震荡）；有些系统则会呈现非线性波动。通过简例观察动态系统的状态变化，是一种思维方法，也是表述某种哲理的方法。

参考答案

（59）B

试题（60）

评价计算机系统性能的方法主要有三种，不包括__（60）__。

（60）A. 测量方法　B. 分析方法　C. 模拟方法　D. 用户调查方法

试题（60）分析

对计算机系统的性能进行评价的方法主要有三种：测量方法、分析方法和模拟方法。

测量方法主要是通过采用各种性能数据获取方法和运行各种不同类型的基准测试程序或工具来测量目标系统的性能情况。

分析方法通过为计算机系统建立一种数学模型，进而在给定输入条件下通过计算来获取目标系统的性能情况。

模拟方法通过构造系统模型和工作负载模型来近似模仿目标系统，以了解系统的特性。

计算机系统的性能指标是一些精度较高的数据，用户调查问卷或专家小组法只能取得一些大致的、轮廓性的数据。多数用户并没有使用多种计算机系统，难以进行比较，所以计算机系统性能指标的评价一般不通过用户调查法来确定。

参考答案

（60）D

试题（61）

计算机系统的可用性可从多个方面来评测，但不包括__（61）__。

（61）A. 故障率　B. 健壮性　C. 可移植性　D. 可恢复性

试题（61）分析

通常，计算机系统的可用性可从故障率（failure rate）、健壮性（robustness）和可恢复性（recoverability）三个方面来进行评测。

故障率是指在给定的时间里，系统故障和维护事件出现的次数。

健壮性是指系统检测和处理故障的能力，以及系统在各种故障情况下仍然具有的工作能力。

可恢复性是指系统从故障状态恢复到正常状态的能力。

计算机应用系统的可移植性对推广应用来说是重要的，但对于使用单一系统的多数用户而言，可用性指标主要包括故障率、健壮性和可恢复性。

参考答案

（61）C

试题（62）

__（62）__标准的目标是制定一个开放的多媒体应用框架标准。

（62）A. H.264　B. MPEG-21　C. XML　D. X3D

试题（62）分析

本题考查考生对各种多媒体相关的国际标准的了解情况。H.264 是国际电信联盟

（ITU）制定的视频信号和音频信号的压缩编码标准；X3D 是由 Web3D 联盟专为 Internet 应用设计的三维图形标记语言，是 VRML 标准的升级版本；MPEG-21 是 ISO/IEC 制定的一个标准，致力于定义多媒体应用的一个开放框架。

参考答案

（62）B

试题（63）

Blu-ray 光盘使用蓝色激光技术实现数据存取，其单层数据容量达到了__（63）__。

（63）A．4.7GB　　B．15GB　　C．17GB　　D．25GB

试题（63）分析

蓝光（Blu-ray）或称蓝光盘（Blu-ray Disc，缩写为 BD）利用波长较短（405nm）的蓝色激光读取和写入数据，并因此而得名。而传统 DVD 需要光头发出红色激光（波长为 650nm）来读取或写入数据，通常来说波长越短的激光，能够在单位面积上记录或读取更多的信息。因此，蓝光极大地提高了光盘的存储容量，对于光存储产品来说，蓝光提供了一个跳跃式发展的机会。

目前为止，蓝光是最先进的大容量光碟格式，BD 激光技术的巨大进步，使你能够在一张单碟上存储 25GB 的文档文件。这是现有（单碟）DVDs 的 5 倍。在速度上，蓝光允许 1～2 倍或者说每秒 4.5～9 兆字节的记录速度。

参考答案

（63）D

试题（64）

建筑物综合布线系统中的水平子系统是指__（64）__。

（64）A．各个楼层接线间配线架到工作区信息插座之间所安装的线缆
B．由终端到信息插座之间的连线系统
C．各楼层设备之间的互连系统
D．连接各个建筑物的通信系统

试题（64）分析

结构化布线系统分为 6 个子系统：

工作区子系统（Work Location）：是由终端设备到信息插座的整个区域。一个独立的需要安装终端设备的区域划分为一个工作区。工作区应支持电话、数据终端、计算机、电视机、监视器以及传感器等多种终端设备。

水平子系统（Horizontal）：各个楼层接线间的配线架到工作区信息插座之间所安装的线缆属于水平子系统。水平子系统的作用是将干线子系统线路延伸到用户工作区。

管理子系统（Administration）：管理子系统设置在楼层的接线间内，由各种交连设备（双绞线跳线架、光纤跳线架）以及集线器和交换机等交换设备组成。交连设备通过水平布线子系统连接到各个工作区的信息插座，集线器或交换机与交连设备之间通过短

线缆（跳线）互连，通过跳线的调整，可以对工作区的信息插座和交换机端口之间进行连接切换。

干线子系统（Backbone）：干线子系统是建筑物的主干线缆，实现各楼层设备间子系统之间的互连。干线子系统通常由垂直的大对数铜缆或光缆组成，一头端接于设备间的主配线架上，另一头端接在楼层接线间的管理配线架上。

设备间子系统（Equipment）：建筑物的设备间是网络管理人员值班的场所，设备间子系统由建筑物的进户线、交换设备、电话、计算机、适配器以及保安设施组成，实现中央主配线架与各种不同设备（如PBX，网络设备和监控设备等）之间的连接。

建筑群子系统（Campus）：建筑群子系统也叫园区子系统，它是连接各个建筑物的通信系统。大楼之间的布线方法有3种。一种是地下管道敷设方式，管道内敷设的铜缆或光缆应遵循电话管道和入孔的各种规定，安装时至少应预留1～2个备用管孔，以备扩充之用。第二种是直埋法，要在同一个沟内埋入通信和监控电缆，并应设立明显的地面标志。最后是架空明线，这种方法需要经常维护。

参考答案

（64）A

试题（65）

嗅探器是一种网络故障分析与排查的工具，当其处于杂收模式时，网络接口<u>（65）</u>。

（65）A．能够接收流经网络接口的所有数据帧

B．只能接收本网段的广播数据帧

C．只能接收该接口所属组播组的组播信息

D．只能接收发往该接口的数据帧

试题（65）分析

在一般情况下，网络上所有的计算机都可以接收到通过的数据帧，但对不属于自己的报文则不予响应，但是如果某工作站的网络接口处于杂收模式，那么它就可以捕获网络上所有的报文和帧，如果一个工作站被配置成这样的方式，它就是一个嗅探器。

参考答案

（65）A

试题（66）

确定网络的层次结构及各层采用的协议是网络设计中<u>（66）</u>阶段的主要任务。

（66）A．网络需求分析　　B．网络体系结构设计

C．网络设备选型　　D．网络安全性设计

试题（66）分析

确定网络的层次结构及各层采用的协议是网络设计中网络体系结构设计阶段的主要任务。故选B。

参考答案

（66）B

试题（67）

假设生产管理网络系统采用 B/S 工作方式，经常上网的用户数为 200，每个用户平均每分钟产生 8 个事务处理，每个事务处理的规模平均为 0.05MB，则这个系统需要的信息传输速率为__（67）__。

（67）A．4.3Mb/s　　B．7.8Mb/s　　C．10.7Mb/s　　D．17.8Mb/s

试题（67）分析

根据下面的公式可以计算出应用需要的传输信息速率：

总信息传输速率＝平均事务量大小×每字节位数×每个会话事务数×平均用户数 / 平均会话时长

根据这个公式，结算结果为：0.05×8×8×200 / 60=10.7（Mb/s）

参考答案

（67）C

试题（68）、（69）

网络设计过程分为逻辑网络设计和物理网络设计两个阶段，各个阶段都要产生相应的文档，下面的选项中，__（68）__应该属于逻辑网络设计文档，__（69）__属于物理网络设计文档。

（68）A．网络 IP 地址分配方案　　B．设备列表清单
C．集中访谈的信息资料　　D．网络内部的通信流量分布

（69）A．网络 IP 地址分配方案　　B．设备列表清单
C．集中访谈的信息资料　　D．网络内部的通信流量分布

试题（68）、（69）分析

一个网络系统从构思开始，到最后被淘汰的过程称为网络生命周期。一般来说，网络生命周期应包括网络系统的构思和计划、分析和设计、运行和维护的全过程。网络系统的生命周期与软件工程中的软件生命周期类似，首先它是一个循环迭代的过程，每次循环迭代的动力都来自于网络应用需求的变更。其次，每次循环过程中，都存在需求分析、规划设计、实施调试和运营维护等多个阶段。一般来说，网络规模越大，则可能经历的循环周期也越长。

每一个迭代周期都是网络重构的过程，不同的网络设计方法，对迭代周期的划分方式是不同的，拥有不同的网络文档模板，但是实施后的效果都满足了用户的网络需求。常见的迭代周期构成可分为 5 个阶段：需求规范、通信规范、逻辑网络设计、物理网络设计和实施阶段。

在 5 个阶段中，每个阶段都是一个工作环节，每个环节完毕后才能进入到下一个环节，类似于软件工程中的“瀑布模型”，形成了特定的工作流程。按照这种流程构建网络，

在下一个阶段开始之前，前一阶段的工作已经完成，一般情况下，不允许返回到前面的阶段。

集中访谈和收集信息资料属于需求分析阶段，网络内部通信流量分析属于通信规范阶段，网络IP地址分配方案的制定属于逻辑网络设计阶段，建立设备列表属于物理网络设计阶段。

参考答案

（68）A　　（69）B

试题（70）

某局域网访问Internet速度很慢，网管员测试发现是局域网内有大量的广播包，（70）不可能有效地解决该网络问题。

（70）A．在局域网内查杀可能存在的ARP病毒和蠕虫病毒
B．检查局域网内交换机端口、主机上的网卡是否有故障
C．检查局域网内是否有环路出现
D．提高出口带宽速度

试题（70）分析

如果出现 ARP 病毒或蠕虫病毒，它们会向局域网其他终端发送大量广播包进行繁殖；如果网卡有故障，其他主机会不停发送广播包找该主机；如果局域网内有环路出现，广播包不断转发；提高出口带宽速度不能解决大量广播包问题。

参考答案

（70）D

试题（71）～（75）

System analysis is traditionally done top-down using structured analysis based on （71）. Object-oriented analysis focuses on creation of models. The three types of the analysis model are （72）. There are two substages of object-oriented analysis. （73） focuses on real-world things whose semantics the application captures. The object constructed in the requirement analysis shows the （74） of the real-world system and organizes it into workable pieces. （75） addresses the computer aspects of the application that are visible to users. The objects are those which can be expected to vary from time to time quite rapidly.

（71）A．functional decomposition　　B．object abstraction
C．data inheritance　　D．information generalization

（72）A．function model, class model and state model
B．class model, interaction model and state model
C．class model, interaction model and sequence model
D．function model, interaction model and state model

（73）A．Static analysis　　B．Semantic analysis

C．Scope analysis　　D．Domain analysis

（74）A．static structure　　B．system components

C．data flows　　D．program procedures

（75）A．Program analysis　　B．Function requirement

C．Application analysis　　D．Physical model

参考译文

传统的系统分析以功能分解为基础，利用结构化分析自顶向下完成。面向对象分析关注于模型的创建。该分析模型有三种类型：类模型、交互模型和状态模型。面向对象分析有两个子阶段。领域分析侧重于现实世界中那些语义被应用程序获取的事物。在需求分析中所构造的对象说明了现实世界系统的静态结构并将其组织为可用的片段。应用分析处理应用系统中用户可见的计算机问题。所分析的对象可能会被预计时不时地发生较快的变化。

参考答案

（71）A　（72）B　（73）D　（74）A　（75）C

第 8 章　2010 上半年系统分析师下午试卷 I 试题分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于需求分析的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某软件企业为网络音像制品销售公司 W 重新开发一套影音产品在线管理及销售系统，以改进原有系统 AVMSS 中存在的问题。在系统需求分析阶段，完成的工作包括：

1．系统分析员老王利用 PIECES 框架组织了系统需要获取的非功能性需求，如表 1-1 所示。

表 1-1

非功能性需求类型	需要获取的需求
性能（Performance）	（a）
信息（Information）	（b）
经济（Economics）	（c）
控制（Control）	（d）
效益（Efficiency）	（e）
服务（Service）	（f）

2．项目组小赵从 W 公司客户代表处了解到现有系统中经常有会员拒绝履行订单，并将其作为问题记录了下来。老王指出了小赵并未发现系统真正的问题，并以会员拒绝履行订单为例，利用如图 1-1 所示的鱼骨图分析了系统中真正存在的问题。

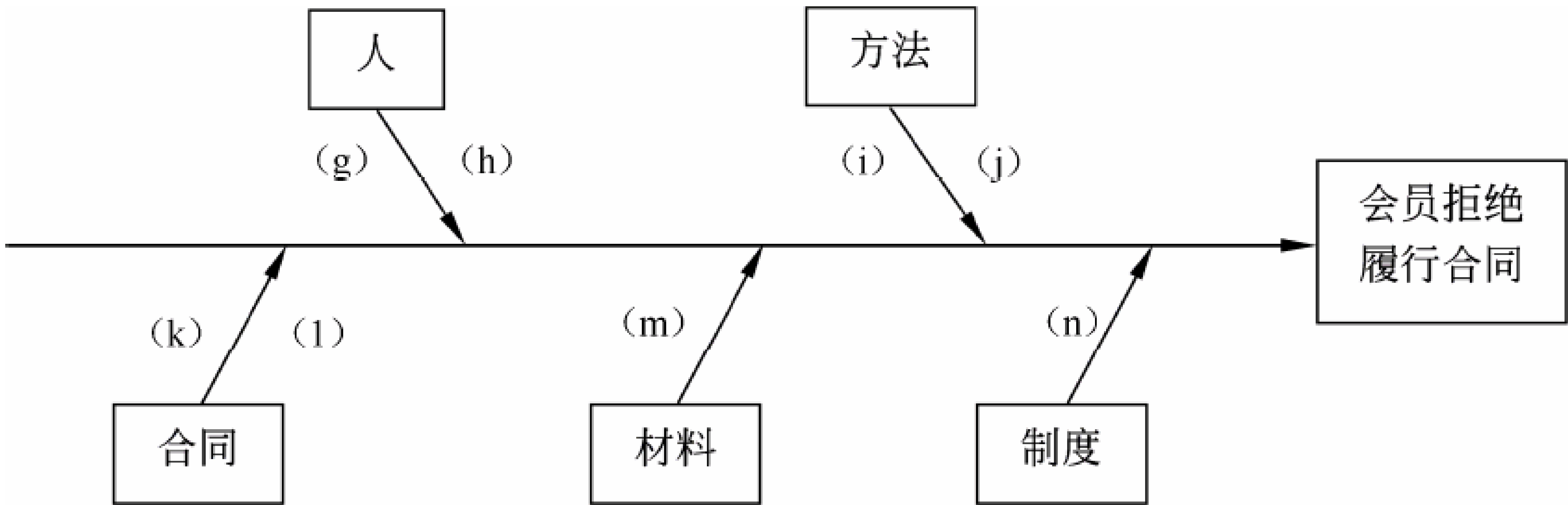


图　1-1

3．获取到相应的需求之后，将需求记录下来形成需求定义文档，同其他项目信息合并形成需求陈述，作为需求分析阶段最终的交付成果。

【问题 1】（10 分）

PIECES 框架的主要作用是什么？请将以下需要获取的需求（1）～（8）根据 PIECES

框架进行分类并将序号填入表 1-1 对应的单元格内。

（1）系统能否采用新方法以降低使用资源的成本？

（2）系统可接受的吞吐率是多少？

（3）系统可接受的响应时间是多少？

（4）应该减少多少开支或增加多少收益？

（5）对用户隐私有什么要求？

（6）对系统的可靠性和可用性有什么要求？

（7）系统中需要包括哪些文档和培训材料？

（8）对外部系统的接口是什么？

【问题 2】（8 分）

请将下列问题按照不同的类型序号填入图 1-1 所示的鱼骨图（g）～（n）中。

（1）缺少强制履行合同的规定；

（2）合同相关信息没有通知到会员；

（3）没有催单提示客户；

（4）没有跟踪执行情况；

（5）设备成本太高造成价格不合理；

（6）合同的履行缺乏灵活性；

（7）账务问题或者隐瞒相关内容；

（8）价格太高并且无法修改。

【问题 3】（7 分）

一份需求定义文档应该包括哪些内容？对于与系统开发相关的人员：系统所有者、用户、系统分析人员、设计人员和构造人员、项目经理，需求定义文档各有什么作用？

试题一分析

软件系统需求分析是在项目初始研究的基础上进行的，是系统开发中最重要和技术性最强的工作，一般是由系统分析员实施完成的。需求分析的主要任务是分析系统功能、信息和外部接口及新的需求。系统需求分析是一个由实际业务流程到信息处理流程的抽象过程，最终建立所需信息系统的逻辑模型。在系统需求分析阶段，常需要借助很多图形工具使得分析过程可视化，便于分析和与用户交流。问题分析所采用的 PIECES 框架和因果分析方法中的鱼骨图是两种普遍使用的可视化分析技术，也是合格的系统分析员必须掌握的技能。

本题主要考查考生对系统分析方法和工具的掌握情况，特别是 PIECES 框架和鱼骨图两种技术。本题结合一个典型的实际项目案例，首先要求应试者基于 PIECES 框架分析业务系统非功能性需求的类型，然后根据一个具体的实际问题，利用鱼骨图分析该问题产生的原因及其类别，最后结合需求分析的结果完成需求分析阶段的交付成果——需求定义文档。

【问题 1】

PIECES 框架是系统非功能性需求分类的技术，对各种类型的需求进行分类使得类似的需求可以组织起来达到汇报、跟踪和验证的目的，还可能帮助确定可能忽略的需求。James Wetherbe 提出的 PIECES 框架能够完整、准确、快速地确定信息系统的需求，确认业务中存在的问题、机会和改进目标。包括性能（Performance）、信息（Information）、经济（Economics）、控制（Control）、效益（Efficiency）和服务（Service）6 个类别。

本题要求考生熟悉 PIECES 框架中不同需求类型之间的差异，能够根据实际应用需求判断需求的类别。

（1）“降低使用资源的成本”是提高效益的方法。

（2）、（3）“吞吐率”和 “响应时间”属于系统性能指标。

（4）“减少开支和增加收益”是系统经济性指标。

（5）“用户隐私”属于安全性控制的内容。

（6）“可靠性和可用性”是系统所提供服务的质量属性。

（7）“文档和培训材料”是为用户提供的服务。

（8）“外部系统的接口”说明系统与外界交互的信息需求。

【问题 2】

鱼骨图主要应用于问题的因果分析，是一种用于确定、探索和描述问题及其原因和结果的图形工具，它也经常被称为因果图。一般会将产生问题的原因分为人、方法、合同、材料和策略 5 个方面。

本问题要求考生熟悉鱼骨图中不同类型原因之间的差异，能够根据实际应用问题判断产生该问题的原因的类别。

（1）“措施”属于系统开发策略的范畴。

（2）“会员没有得到通知”是相关人员工作没有完成。

（3）、（4）“没有催单警告用户”、“没有跟踪执行情况”是所采用的方法不正确。

（5）“成本太高价”是所购买材料价格高。

（6）“合同履行缺乏灵活性”是合同执行的问题。

（7）“财务问题或隐瞒相关内容”属于财务人员工作问题。

（8）“价格太高无法修改”是指合同中价格条款。

【问题 3】

本问题要求考生能够准确掌握需求定义文档的组成部分，和需求定义文档对不同的系统开发关联人员对其工作的具体作用。

参考答案

【问题 1】

PIECES 框架是系统非功能性需求分类的技术，对各种类型的需求进行分类使得类似的需求可以组织起来达到汇报、跟踪和验证的目的，还可能帮助确定可能忽略的需求。

（a）（2）（3）

（b）（8）

（c）（4）

（d）（5）

（e）（1）

（f）（6）（7）

【问题 2】

（g）和（h）	（2）和（7）
（i）和（j）	（3）和（4）
（k）和（l）	（6）和（8）
（m）	（5）
（n）	（1）

【问题 3】

一份需求定义文档可能是项目文档中被阅读和引用得最多的文档。应该包含以下内容：系统应该提供的功能和服务；非功能需求，包括系统的特征、特点和属性；限制系统开发或者系统运行必须遵守的约束条件；系统必须连接的其他系统的信息。

系统所有者和用户使用需求定义文档来确认需求以及任何可能产生的变化，并作为验收的依据；系统分析人员、设计人员和构造人员使用它来理解需要什么以及处理需求变更，开发用于验证系统的测试用例；项目经理使用它作为制定项目计划、处理变更及验收的依据。

试题二（共 25 分）

阅读以下关于宏观经济数据库建设的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

A 市经过软课题研究已经形成了一整套宏观经济指标体系，用于描述该市的经济状态，涉及包括区域 GDP、人口与就业、城市建设与投资、财政收入和支出、土地、进出口贸易、社会保障、人民生活、制造业和高新技术产业等方面，并为主要指标建立了计算模型。与宏观经济指标有关的数据称为宏观经济数据，主要的宏观经济数据广泛地分布于政府统计部门、计划部门、财政部门、税收部门、教育部门、商业部门、物价部门、农业主管部门、工业信息化主管部门等等，还分布于金融部门、大中型企业等。这些部门针对自身业务，多数都有自己的管理信息系统或者办公自动化系统，主要的宏观经济数据都已经实现了电子化。

目前，A 市宏观经济指标的获得还采取传统方式，即通过有关部门逐级报表汇总宏观经济数据的方式和统计调查的方式得到。统计调查方式存在系统性的误差，而报表汇总方式则存在基础数据不准确、人为影响较大、指标分析灵活性差等问题。

为准确掌握经济动态信息，进一步规范各级经济信息资源管理行为，加快信息资源共享，提高政府的管理科学化和服务社会化水平，该市决定建设宏观经济数据库，将宏

观经济数据统一管理。

【问题1】（10分）

为稳步推动A市宏观经济数据库建设，A市市政府委托咨询公司B进行项目原型研究。B公司经过调研，认为A市电子政务网络、存储和计算平台非常完善，为宏观经济数据库的建设奠定了良好的基础。请用200字以内文字指出此时B公司在进行原型分析的时候应重点做好哪几方面的工作？

【问题2】（6分）

经过分析比较，B公司确定了“物理分散，逻辑集中”的建设思路，因此未来宏观经济数据库是一个分布式数据库系统。请用200字以内文字简要分析，除了数据交换机制外，是否还需要建设一个集中的数据库？并叙述理由。

【问题3】（9分）

小张是B公司的开发经理，在开发A市宏观经济数据库原型的时候，用前端分析工具按照指标计算模型，计算“宏观投资现状”指标，该指标计算模型的输入参数包括：

交易额，信息来源是市国税局和市地税局的税收征管系统；

项目立项信息，信息来源是市发改委的立项审批管理系统；

资金拨付信息，信息来源是市财政局的统一支付系统；

贷款信息，信息来源于银行的信贷管理系统等；

资源消耗信息，信息来源于电力公司、自来水公司等。

……

小张按照输入参数来源单位提供的数据接口说明取得了输入参数，经过计算得到了“宏观投资现状”指标，但发现该指标与传统方式得到的指标差别很大。

请用200字以内文字，指出存在差别的可能技术原因。

试题二分析

试题的题干简要介绍了宏观经济数据库的概念以及宏观经济数据库数据的广泛分布情况。从题干中，我们能够了解：经济状态用宏观经济指标来表示，而这些指标需要通过计算模型估算，模型的输入信息有很多。这些信息分布于政府、金融、财税、企业等众多部门，这些信息的有机集合称为宏观经济数据库。这样的数据库，采用物理集中的建设方式，不具有可操作性，而且针对同一事件，不同部门的数据都会有反映，这些数据有可能是一致的，也有可能是不一致的，因此在建设宏观经济数据库的时候，要对数据进行整合。

【问题1】

问题1说明中指出了该市的基础信息平台很完善（网络、存储和计算平台），因此B公司在进行原形分析时，主要分析的不是数据库的运行平台，而是数据的生产、数据的存储、数据的消费（应用）、标准规范等情况。

【问题 2】

对于“物理分散，逻辑集中”的数据库，在进行逻辑集中的时候，要对数据进行整合，消除数据的不一致性，而且宏观经济数据库的应用没有实时性要求，为便于计算模型获得口径一致的输入数据，应该建设一个集中的数据库。

【问题 3】

指标差别大，主要是因为数据的不一致性造成的，产生不一致性的原因可能包括数据的时间戳、标准等。

参考答案

【问题 1】

1．数据分布及状态详细调查（或者数据梳理）。

2．各政府部门业务流程以及信息系统使用情况调查。

3．统一的数据标准规范研究。

4．指标计算模型研究，确定各个指标的输入数据。

5．提出数据管理（采集、存储、使用、维护等）工作流程方案。

6．获取有关部门宏观经济数据的具体应用需求。

【问题 2】

需要建设一个集中的数据库作为核心数据库。主要理由：

1．数据分布广，同一数据类或数据项存在信息冗余和不一致的情况，应用前需要比对和清洗，整理后的数据应存放于核心数据库。

2．宏观经济信息的实时性要求不高，以集中的统一的核心数据库为基础，提供经济信息服务，形成的经济指标更加科学。

【问题 3】

1．输入参数的时间戳不一致，或者时间段口径不一致。

2．数据不符合统一的标准，或者数据标准不一致（如投资主体的代码在不同的系统中不一致）。

3．数据来源单位的数据没有及时更新，或者不全。

4．存在无效数据，如某个投资主体有误或不存在。

试题三（共 25 分）

阅读以下有关嵌入式软件可信计算方面的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 2。

某公司长期从事嵌入式商用软件的开发工作。随着业务范围的扩展，公司最近签署了一项大型客机信息综合处理的软件研制合同，作为机载软件，其可靠性和安全性直接影响着大型客机的安全特性。合同要求承制方在开展工作之前必须完成安全性、可靠性分析报告，在软件开发过程中应严格遵循相关工程化标准。

公司总经理将此项任务交给了张工程师，要求他尽快掌握航空软件研制的各项要求，并拿出项目的策划书。张工在深入研究了可信计算等相关知识的基础上，结合航空

软件的特点，提出了一项项目实施策划方案。此方案在安全性设计方面借鉴了可信计算的相关技术，得到了甲方的认可，但是，针对此方案，公司领导层存在极大争议，问题主要焦点在于若按此方案实施，公司的人员、成本和资源投入将远远超过本公司的承受能力，张工指出，传统商用软件的开发模式不能满足航空用户的需要，软件可信度太低，对后续发展不利。经过认真讨论，公司领导层形成了统一认识，按可信计算的技术要求，提升公司的整体软件开发水平。

【问题 1】（13 分）

ISO/IEC 15408 标准定义可信为：参与计算的组件，其操作或过程在任意的条件下是可预测的，并能够抵御病毒和物理干扰。而航空设备的基本特点就是要求设备工作的实体行为应该总是以预期的方式达到预期的目的（即行为、资源的确定性要求）。基于这种思想，张工依据可信计算组织定义的可信链模型（即可信测量根（RTM）—BIOS—OSLoader—OS 构成链式信任链模型）理论，给出了一种适应本项目的带数据恢复的星型信任模型（见图 3-1）。该模型的中心思想是将可信测量根植入机载设备平台模块内部 NVRAM（非易失存储器）中，在信任链中增加数据恢复功能，并将信任链延伸到应用。请根据张工设计思想，完善图 3-1 所示的带数据恢复星型信任模型的空白部分。并用 100 字以内的文字，解释该模型与链式信任链模型相比的特点。

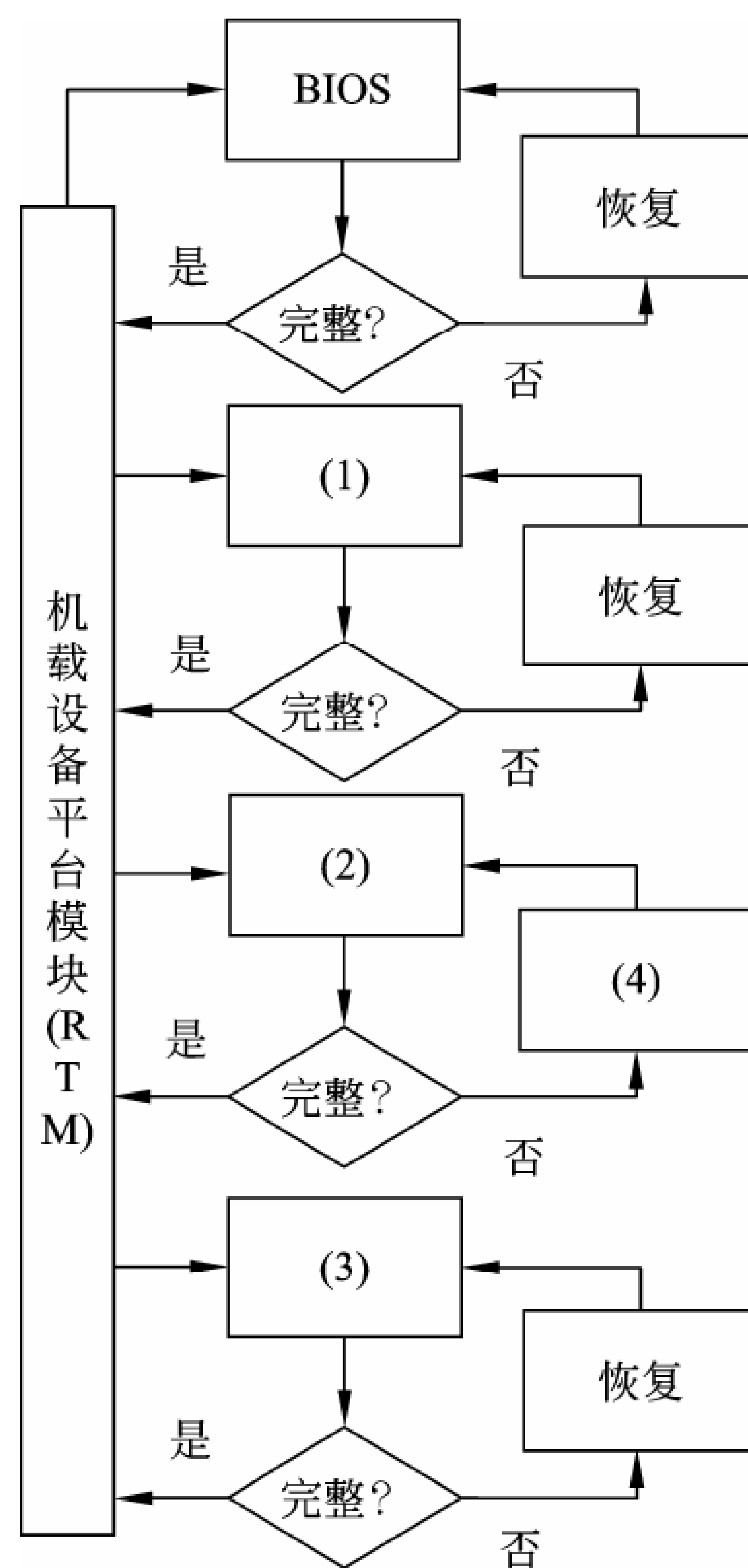


图 3-1

【问题 2】（12 分）

交叉编译器是嵌入式软件开发必备的基础工具软件之一。目前比较流行的交叉编译器是 GNU 系列产品，它是一种开源软件。编译器生成代码正确与否严重影响机载设备的安全，因此，张工在方案中提出对本项目采用的交叉编译器开展可信技术研究。可信编译器包括两方面含义，其一是编译器自身的可信性，即必须保证整个编译操作的可信性，保证编译器在编译过程中不会给编译处理对象带来任何安全问题；其二是必须保证编译器编译所得程序可执行代码的可信，即编译器必须保证，通过其编译生成的程序代码是安全和可靠的。因此，张工提出在传统编译操作的基础上加入代码安全性加强机制、代码可信性验证机制和可执行代码保护机制。图 3-2 给出了可信编译系统的框架。

请说明三种可信机制在传统编译操作步骤中的位置，并给出图 3-2 的（a）～（c）对应的可信机制名称。

根据表 3-1 所示的信息流名称，给出图 3-2 中（d）～（h）对应的功能模块间的信息流编号。

表 3-1　相关功能模块间的信息流名称—编号对照

信息流编号	信息流名称
（1）	编译生成可执行代码
（2）	类型信息、操作信息、数据流信息等
（3）	报警信息
（4）	代码综合信息
（5）	代码层次结构信息
（6）	代码操作优化后中间代码信息
（7）	安全加强机制所反馈代码修改信息

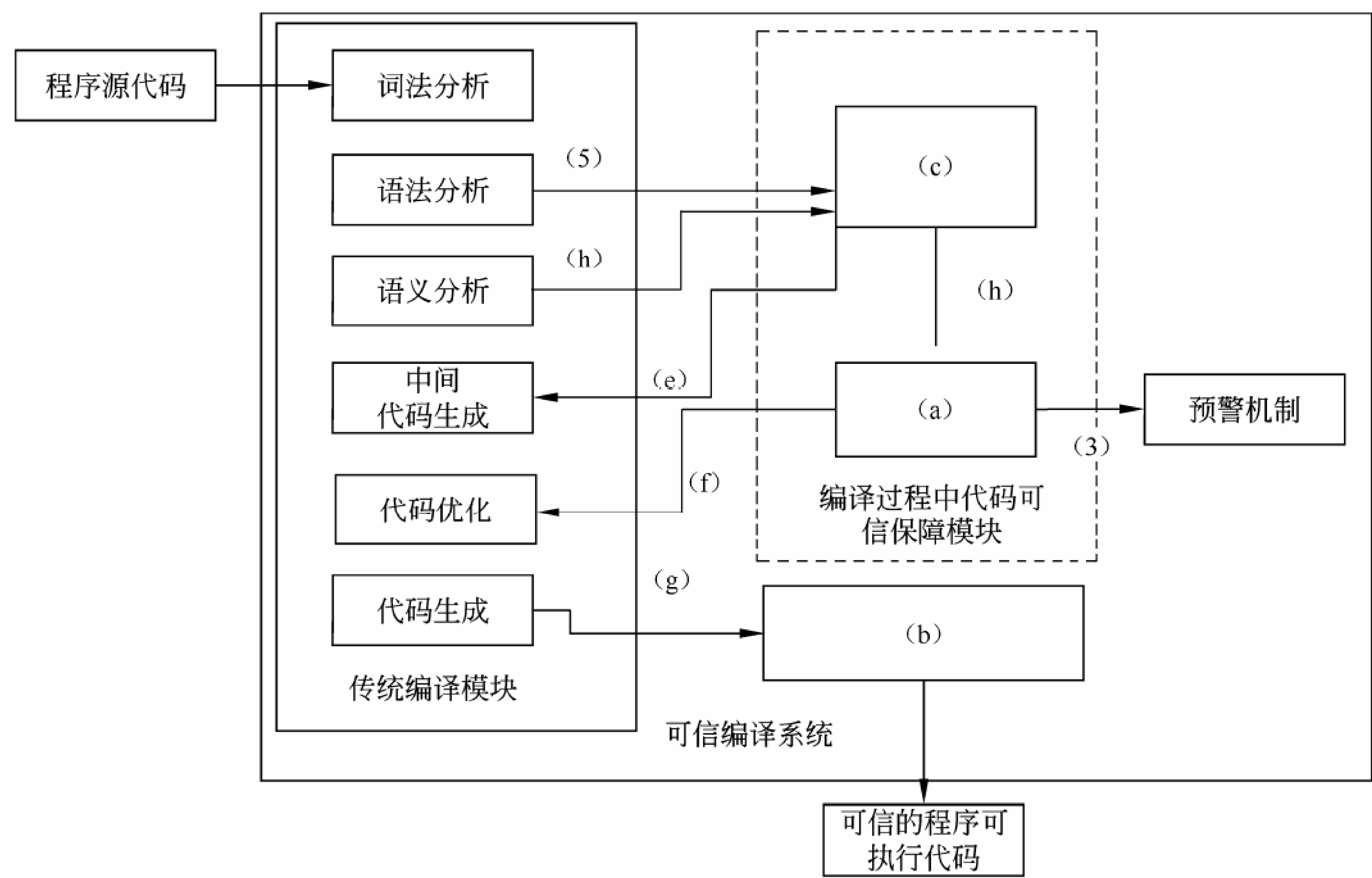


图　3-2

试题三分析

可信计算的基本思想是：首先在计算机系统中建立一个信任根，再建立一条信任链，从信任根开始，经过硬件平台和操作系统，再到应用，一级测量认证一级，一级信任一级，从而把这种信任扩展到整个计算机系统。

【问题 1】

可信计算组织的信任链采用了一种链式的信任测量模型，即由 RTM（可信测量根）→BIOS→OSLoader→OS 构成一个串行链。由于采用了一种迭代计算哈希值的方式，即将现值与新值相连，再计算哈希值并作为新的完整性度量值存储起来。

链式信任链具有如下缺点：信任链越长，信任损失的可能性就越大。在链中加入或删除一个部件，PCR 的值需要重新计算，很麻烦。信任链中的软件部件可能会更新（如 BIOS 升级，OS 打补丁等），而 PCR 的值也得重新计算，这样一来使得部件更新工作很麻烦。

带数据恢复的星型信任模型结构如图 3-3 所示。

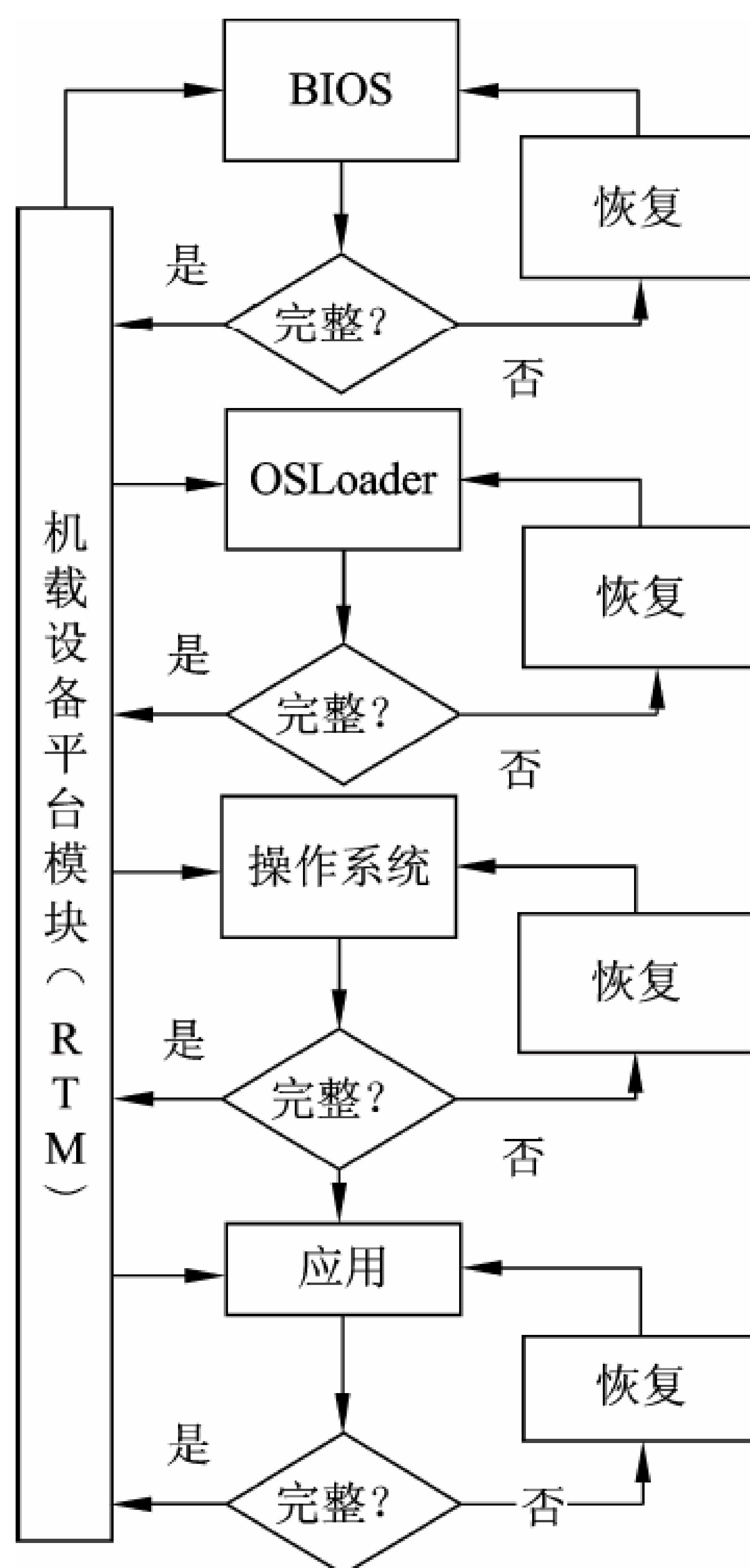


图 3-3

它将可信测量根置入可信平台模块内部 NVRAM（Non-Volatile Random Access Memory，非易失性随机访问存储器），在信任链中增加了数据恢复功能，并将信任链延伸到应用。与可信计算组织的链式信任链相比，该模型具有如下特点：可信测量根被保护，安全性更高；具有数据恢复功能，安全性更高；都是一级测量，没有多级信任传递，信任损失少。但是，所有测量都由可信测量根执行，可信测量根通过可信平台模块完成任务，这使得可信平台模块负担加重。

在可信计算的信任链中应当度量的是可信性。但是，由于可信性目前尚不易直接度

量，所以可信计算组织在信任链中采用的是度量数据完整性，而且是通过校验数据哈希值的方法来度量数据的完整性。但是，可信≈可靠+安全，完整性≠可信性，完整性⊂可信性，即完整性只是可信性中的一个侧面。

由于可信计算组织在信任链中采用的是度量数据完整性，因此它能确保数据的完整性，确保 BIOS、OSLoader 和 OS 数据的完整性。但是完整性只能说明这些软件没有被修改，并不能说明这些软件没有安全缺陷，更不能确保这些软件在运行时的安全性。基于数据完整性的度量是一种静态度量，基于软件行为的动态度量更实用。

【问题 2】

编译器作为重要的系统软件，其可信性对于整个计算机系统的可信具有重要意义。如果编译器不可信，则很难保证其他软件的可信性。软件的可信性很大程度上依赖于程序代码的可信性，影响软件可信性的主要因素包括来自软件内部的代码缺陷、代码错误、程序故障以及来自软件外部的病毒、恶意代码等。因此，从代码角度来保证软件的可信性是实现可信软件的重要途径之一。

可信编译的目标就是从编译的角度保证软件的可信性，主要包括两方面含义，一方面，必须保证编译器自身是可信的。即必须保证整个编译操作的可信性，保证编译器在编译过程中不会给编译处理对象带来任何安全性问题，防止恶意攻击者通过修改编译器，在编译过程中对代码的原始语义进行篡改，影响程序代码本身的可信性；另一方面，必须保证编译器编译所得程序可执行代码是可信的，即编译器必须保证，通过其编译生成的程序代码是安全和可靠的。

编译器自身的可信性主要是指其编译过程的正确性、安全性和可靠性。一般认为，通过形式化验证的系统具有较高的可信性，可将形式化方法用于编译器本身。通过在传统编译操作的基础上加入代码安全性加强机制、代码可信性验证机制及可执行代码保护机制等三种机制，来保证编译所产生代码的可信性。

（1）代码安全性加强机制：该机制主要用于识别和处理程序中常见的一些安全漏洞。目前已提出许多针对程序常见安全漏洞的编译处理技术，具有代表性的如针对缓冲区溢出攻击的 StackGuard 方法等。

（2）代码可信性验证：该机制不可能解决所有的代码安全性问题。对于可信性要求较高的程序代码，必须通过形式化方法对其进行可信性验证。因此，我们提出在代码安全性加强机制对代码进行安全加强之后，通过代码可信性验证机制对代码的可信属性进行验证，对未通过验证的非可信代码进行报警或其他处理。这样，通过代码安全性加强和可信性验证相结合的方法保证编译生成可执行代码的可信性。

（3）可执行代码保护机制：为了防止攻击者对可信编译器最终生成的可执行代码进行恶意攻击或修改，可信编译器在完成编译之后，对可执行代码实施保护机制，保护编译所得可执行代码的完整性、秘密性和可用性，从而确保系统最终执行代码的可信运行。

参考答案

【问题1】

（1）OSLoader （2）操作系统 （3）应用 （4）恢复

带数据恢复星型信任模型的特点：

（1）可信测量根被保护，安全性更高。

（2）具有数据恢复功能，安全性更高。

（3）都是一级测量，没有多级信任传递，信任损失少。

【问题2】

（见表3-2、表3-3所示）

表3-2

序　号	可信机制名称
(a)	代码可信性验证机制
(b)	编译后可执行代码安全保护机制
(c)	代码安全加强机制

表3-3

序　号	信息流编号
(d)	(2)
(e)	(7)
(f)	(6)
(g)	(1)
(h)	(4)

试题四（共25分）

阅读以下关于数据集成的叙述，在答题纸上回答问题1至问题3。

某互联网销售企业需要建立自己的电子商务平台，将所有产品信息集中在一起，为用户提供全方位的产品信息检索服务。但产品供应商大多数已经建有自己的电子商务平台，且数据独立存储，而且数据格式和数据平台有较大差异，有的供应商甚至没有采用数据库来存储商品信息。为此该企业专门成立专家组来论证其数据集成方案。

李工提出采用集中式集成方式把产品供应商的数据集中在一起，采用数据仓库技术来实现与各家供应商的数据集成。而王工提出采用松耦合的联邦数据库集成方案。专家组经过激烈讨论，认为王工方案更为合理，建议采用王工提出的集成方案。

【问题1】（10分）

请结合数据仓库和联邦数据库集成方案各自的特点，简要说明专家组采用王工提出的集成方案的原因。

【问题2】（7分）

部分供应商的产品信息没有相应的数据库，而是直接嵌入在Web页面中供用户浏

览。数据集成时需要直接从供应商电子商务平台的网页上获取其产品信息。请简要给出此类数据集成的方法和基本步骤。

【问题 3】（8 分）

在方案评审会上，项目组针对李工和王工的方案展开了激烈的讨论。刘工指出两种方案在实施的过程中，都存在数据源之间的语义映射和转换问题，都会带来数据集成的不确定。请简要说明产生不确定的原因。

试题四分析

本题主要考查数据集成中的数据仓库方案和联邦数据库方案的内容。

【问题 1】

本问题考查数据仓库和联邦数据库集成方案的基本概念。数据仓库集成是把多种来源的数据集中在一起，建立数据仓库，所有数据都驻留在单个数据库服务器上，配置大型处理器和存储容量。数据仓库主要用于决策支持，在数据处理过程中强调分析。其特点是：① 集成的数据；② 面向主题；③ 数据相对稳定；④ 包含历史信息。但是此种集成方法中需要将数据源的数据转换为数据仓库中的语义，而且需要定期的数据复制和数据更新。数据源往往指的是数据库系统。

联邦数据库集成是把多个数据库系统联合在一起，构成“联邦数据库系统”，数据库之间通过接口查询，互相通信，数据分布在不同地方的计算机或数据库服务器上，通过网络连接。其特点是：① 联邦数据库提供集成的数据格式，对用户提供统一的访问，屏蔽了各个数据库的复杂性和分布情况，简化了开发数据库查询和对数据统一理解的工作。这种分布式的数据集成，更加符合应用系统的实际情况。② 异构数据源不仅仅是数据库系统，通过中间件，可以扩展到传感器、文件和应用程序等。

两种方式都需要将数据源中的数据语义转换为统一数据语义，这种转换往往存在不确定性。

【问题 2】

本问题考查 Web 内容提取或 Web 数据挖掘的相关知识。Web 信息系统中的数据往往是非结构化或者半结构化的，但同一个数据源往往有统一的页面模式，但是其数据呈现是嵌入在页面中。因此需要采用 Web 内容提取（挖掘/文本挖掘）的集成方法来获取对应供应商的产品信息。

其基本的步骤是：

（1）分析页面，确定其页面中的数据模式。制定数据挖掘的特征和提取规则，编写特定的页面分析和数据提取程序。

（2）抓取页面，通过爬虫技术获取对应的网页。将远端的页面下载到本地进行存储，为后续数据提取做准备。

（3）特征提取与处理，获取相应数据，依据的原则是分析页面阶段所形成的特征和提取规则。

（4）数据清洗，根据规则进行判断，抛弃异常数据。

（5）数据转换，根据预先定义好的语义映射关系，将数据转换为统一格式。

Web 内容提取的算法程序本身是近似的，因此在获取数据的内容上存在不确定性。

【问题 3】

本问题考查在数据集成过程存在的不确定性问题。问题 1 和问题 2 中实际已经明确了集成过程中存在不确定性。主要的原因在于 数据集成系统依靠模式映射来指明数据源中的数据和中介所用数据之间的语义关系，但映射过程中可能发生不确定性。具体原因有：

（1）数据源与中介模式之间的语义映射可能是近似的。实际系统中往往很难有非常精确、完整的语义映射。

（2）用户不熟悉模式或系统的域太宽，不能提供基于表单式的查询接口，需要使用关键字查询，但将关键字查询转换成一组候选的结构化查询时，会带来不确定性。

（3）数据常常是使用信息获取技术从非结构化数据源获取的，而这些获取技术一般只是“大致可用”，所取得的数据可能是不确定的。

因此，在本试题中，无论采用数据仓库或者联邦数据库集成方案，都存在数据源之间的语义映射和转换问题，都会带来数据集成的不确定。

参考答案

【问题 1】

数据仓库集成是把多种来源的数据集中在一起，建立数据仓库，所有数据都驻留在单个数据库服务器上，配置大型处理器和存储容量。数据仓库主要用于决策支持，在数据处理过程中强调分析。其特点是：

（1）集成的数据。

（2）面向主题。

（3）数据相对稳定。

（4）包含历史信息。

联邦数据库集成是把多个数据库系统联合在一起，构成“联邦数据库系统”，数据库之间通过接口查询，互相通信，数据分布在不同地方的计算机或数据库服务器上，通过网络连接。其特点是：

（1）联邦数据库提供集成的数据格式，对用户提供统一的访问，屏蔽了各个数据库的复杂性和分布情况，简化了开发数据库查询和对数据统一理解的工作。这种分布式的数据集成，更加符合应用系统的实际情况。

（2）异构数据源不仅仅是数据库系统，通过中间件，可以扩展到传感器、文件和应用程序等。

【问题 2】

此类数据往往是非结构化或者半结构化的，但同一个数据源往往有统一的页面模

式，因此应该采用 Web 内容提取（挖掘/文本挖掘）的集成方法来获取对应供应商的产品信息。

其基本步骤为：

（1）分析页面，确定其页面中的数据模式。

（2）抓取页面，通过爬虫技术获取对应的网页。

（3）特征提取与处理，获取相应数据。

（4）数据清洗，根据规则进行判断，抛弃异常数据。

（5）数据转换，根据预先定义好的语义映射关系，将数据转换为统一格式。

【问题 3】

数据集成系统依靠模式映射来指明数据源中的数据和中介所用数据之间的语义关系，但映射过程中可能发生不确定性，其原因有：

（1）数据源与中介模式之间的语义映射可能是近似的。

（2）用户不熟悉模式或系统的域太宽，不能提供基于表单式的查询接口，需要使用关键字查询，但将关键字查询转换成一组候选的结构化查询时，会带来不确定性。

（3）数据常常是使用信息获取技术从非结构化数据源获取的，而这些获取技术一般只是“大致可用”，所取得的数据可能是不确定的。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于 Web 应用系统负载均衡的问题，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某电子商务公司的主要业务是书籍、服装、家电和日用品的在线销售。随着公司业务发展和用户规模的不断扩大，现有的网上交易系统无法正常处理日益增大的请求流量，公司决策层决定升级其网上交易系统。在对该系统的升级方案进行设计和讨论时，公司的系统分析师王工提出采用基于高性能主机系统的方法进行系统升级，另外一位系统分析师李工则提出采用基于负载均衡集群的方法进行系统升级。公司的分析师和架构师对这两种思路进行讨论与评估，最终采纳了李工的方法。

【问题 1】（9 分）

请从系统的可用性、可伸缩性和应用特点三个方面说明公司为何没有采用王工提出的方法。

【问题 2】（8 分）

负载均衡通常分为传输层负载均衡和应用层负载均衡两类。请基于这种分类方式，说明基于 DNS 的负载均衡方法和基于 HTTP 重定向服务器的负载均衡方法分别属于哪类负载均衡方法，并用 200 字以内的文字说明这两种方法实现负载均衡的方式。

【问题 3】（8 分）

在确定使用基于负载均衡集群的系统升级方法后，李工给出了一个基于 LVS（Linux Virtual Server）的负载均衡集群实现方案。公司的系统分析师在对现有系统进行深入分析的基础上，认为以下两个实际情况对升级方案影响较大，需要对该方案进行改进。

1．系统需要为在线购物提供购物车功能，用来临时存放选中的产品。

2．系统需要保证向所有的VIP用户提供高质量的服务。

针对上述描述，首先说明每种情况分别会引入哪些与负载均衡相关的问题，并用200字以内的文字说明针对不同的问题，应该如何改进李工的解决方案。

试题五分析

本题考查的是Web应用系统设计、维护和升级的相关内容，主要考查系统负载均衡技术。

【问题1】

本问题考查Web应用系统升级时的方案选择问题。在Web应用中，服务器的处理能力和IO已经成为提供应用服务的瓶颈。由于涉及的信息量非常大，用户访问频率也高，许多基于Web的大型应用系统每秒钟需要处理上百万个甚至更多的请求。显然单台服务器有限的性能难以解决这个问题。

为了解决上述问题，采用高性能的主机系统（小型机或大型机）是可行的。但是，除了其价格昂贵、可扩展性差以外，这种主机系统在很多情况下也不能同时处理上百万个并发的请求。因为高速主机系统只是对于复杂单一任务和有限的并发处理显得高性能，而Internet中的Web应用绝大多数处理是简单任务、高强度并发处理。因此，即便有大量资金投入，采用高性能、高价格的主机系统，也不能满足Web应用的需要。

【问题2】

本问题主要考查负载均衡技术的分类和两种具体方法的掌握。负载均衡技术是集群系统中一项重要技术，可以提高集群系统的整体处理能力，也提高了系统的可靠性，最终目标是加快集群系统的响应速度，提高客户端访问的成功概率。

负载均衡通常分为传输层负载均衡和应用层负载均衡两类。基于DNS的负载均衡属于传输层负载均衡技术，其主要原理是在DNS服务器中为同一个主机名配置多个地址，在应答DNS查询时，DNS服务器对每个查询将以DNS文件中主机记录的IP地址按顺序返回不同的解析结果，将客户端的访问引导到不同的节点上去，使得不同的客户端访问不同的节点，从而达到负载均衡的目的。基于HTTP重定向服务器的负载均衡属于应用层负载均衡技术，其主要原理是服务器使用HTTP重定向指令，将一个客户端重新路由到另一个位置。服务器返回一个重定向响应，而不是返回请求的对象。客户端确认新地址然后重发请求，从而达到负载均衡的目的。

【问题3】

主要考查负载均衡技术的实际应用。在实际应用中，通常会将传输层负载均衡方法与应用层负载均衡方法结合起来使用，以提高系统整体的性能、可用性和可靠性。

题干描述中，第一种情况的描述说明系统需要提供应用会话数据支持。通常采用会话服务器（session server）机制在服务器端存放应用会话数据。但需要注意的是，应用会话数据大多数情况下是不可恢复的，因此采用支持应用会话数据容错的解决方案非常

重要。

第二种情况的描述要求保证特定用户的服务质量。当数据量不断增长时，由于在会话服务器或缓存服务器，业务服务器和会话（或缓存）服务器之间可能会反复移动较大量的数据，从而无法保证服务质量。因此，通常的做法是基于应用层负载均衡器实现客户端联系（client affinity），将某个客户端的所有请求转发到相同的服务器上，使得一个用户会话的所有请求被同一服务器实例处理，从而保证服务质量。

参考答案

【问题 1】

王工提出的方案是采用高性能的主机系统实现系统升级。从可用性角度看，采用高性能的主机系统很难实现系统的冗余机制，当发生故障后会导致整个系统会失去响应能力，从而无法保证系统的高可用性；从可伸缩性角度看，采用高性能的主机系统，升级服务器的成本与获得的相应能力不成比例，整个系统的可扩展性较差；从应用特点来看，Internet 中的 Web 应用绝大多数是简单任务、高强度的并发处理，而主机系统只是对于复杂单一任务和有限的并发处理具有高性能，不能同时处理大量的并发请求。因此，公司没有采用王工的方案。

【问题 2】

基于 DNS 的负载均衡属于传输层负载均衡技术，其主要原理是在 DNS 服务器中为同一个主机名配置多个地址，在应答 DNS 查询时，DNS 服务器对每个查询将以 DNS 文件中主机记录的 IP 地址按顺序返回不同的解析结果，将客户端的访问引导到不同的节点上去，使得不同的客户端访问不同的节点，从而达到负载均衡的目的。

基于 HTTP 重定向服务器的负载均衡属于应用层负载均衡技术，其主要原理是服务器使用 HTTP 重定向指令，将一个客户端重新路由到另一个位置。服务器返回一个重定向响应，而不是返回请求的对象。客户端确认新地址然后重发请求，从而达到负载均衡的目的。

【问题 3】

第一种情况的描述说明系统需要提供应用会话数据支持。通常采用会话服务器机制在服务器端存放应用会话数据。但需要注意的是，应用会话数据大多数情况下是不可恢复的，因此采用支持应用会话数据容错的解决方案非常重要。

第二种情况的描述要求保证特定用户的服务质量。当数据量不断增长时，由于在会话服务器或缓存服务器，业务服务器和会话（或缓存）服务器之间可能会反复移动较大量的数据，从而无法保证服务质量。因此，通常的做法是基于应用层负载均衡器实现客户端联系，将某个客户端的所有请求转发到相同的服务器，使得一个用户会话的所有请求被同一服务器实例处理，从而保证服务质量。

第 9 章　2010 上半年系统分析师下午试卷 II 写作要点

试题一　论软件维护及软件可维护性

软件维护指软件交付使用后，为了改正错误或满足新的需要而修改软件的过程。软件维护活动花费了整个软件生命期成本的 50%～90%，要降低维护成本，需要提高软件的可维护性。软件可维护性（Software Maintainability）是指软件能够被理解、校正、增强功能及适应变化的容易程度。提高软件的可维护性是软件开发阶段的关键目标之一。

请围绕“软件维护及软件可维护性”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．请给出常见的三种软件维护的类型并分别对其特点进行论述。说明影响软件可维护性的主要因素并详细论述提高软件可维护性的主要方法。

3．具体阐述你参与管理和开发的项目中所进行的软件维护活动和所采取的提高软件可维护性的方法，说明具体实施的过程以及实际应用的效果。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．常见软件维护类型及特点

1）软件维护的类型

软件维护分为正确性维护、适应性维护、完善性维护和预防性维护等。

（1）正确性维护（改正性维护）：在软件投入运行后，可能会暴露一部分在测试阶段没有发现的错误，为改正这些错误而对软件进行的修改就是正确性（改正性）维护。

（2）适应性维护：由于软件运行的外部环境（软件，硬件）和数据环境等的变化而修改软件使之适应这些变化，就是适应性维护。

（3）完善性维护：用户的需求是经常变化的，在软件使用过程中，用户会对软件提出新的功能和性能要求，为了满足这些新的要求而对软件进行修改，使之功能和性能得到完善。

（4）预防性维护：就是采用先进的软件工程方法对需要维护的软件或某部分软件重新进行设计、编码和测试，以提高软件的可维护性和可靠性等，为以后进一步改进软件打下基础。

2）影响软件可维护性的因素及提高软件可维护性的主要方法

软件的可维护性是软件开发阶段的关键目标。影响软件可维护性的因素较多，设计、编码及测试中的疏忽和低劣的软件配置，缺少文档等都将对软件的可维护性产生不良影

响。软件可维护性可用下面七个质量特性来衡量，即可理解性、可测试性、可修改性、可靠性、可移植性、可使用性和效率。对于不同类型的维护，这七种特性的侧重点也不相同。

可从下面几个方面来阐述如何提高软件的可维护性。

（1）建立明确的软件质量目标。

（2）使用先进的软件开发技术和工具。利用先进的软件开发技术能大大提高软件质量和减少软件费用。

（3）建立明确的质量保证。质量保证是指为提高软件质量所做的各种检查工作。质量保证检查是非常有效的方法，不仅在软件开发的各阶段中得到了广泛应用，而且在软件维护中也是一个非常主要的工具。为了保证可维护性，以下四类检查是非常有用的：在检查点进行检查、验收检查、周期性的维护检查和对软件包的检查。

（4）选择可维护的语言。程序设计语言的选择对维护影响很大。低级语言很难掌握，很难理解，因而很难维护。一般来说，高级语言比低级语言更容易理解，第四代语言更容易理解，容易编程，程序容易修改，改进了可维护性。

（5）改进软件的文档。软件文档是对软件功能、软件各组成部分之间的关系、程序设计策略、程序实现过程的历史数据等的说明和补充。软件文档对提高程序的可阅读性有重要作用，从而会提高软件的可维护性。

3．需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中所进行的软件维护活动和所采取的提高软件可维护性的方法。要给出实施软件维护活动和提高软件可维护性的具体过程、方法以及对实际应用效果的分析。

试题二　论面向服务的企业应用集成技术及其应用

企业应用集成（Enterprise Application Integration，EAI）是每个企业都必须要面对的实际问题。面向服务的企业应用集成是一种基于面向服务体系结构的新型企业应用集成技术，强调将企业和组织内部的资源和业务功能暴露为服务，实现资源共享和系统之间的互操作性，并支持快速地将新的应用以服务的形式加入到已有的集成环境中，增强企业 IT 环境的灵活性。

请围绕“面向服务的企业应用集成技术及其应用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的企业应用集成项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．阐述面向服务的企业应用集成技术的三个重要软件层次，并对每个层次的主要功能进行详细论述。

3．阐述在使用面向服务的企业应用集成技术进行应用集成时所遇到的问题及你是如何解决的。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景、组织结构、现有应用系统的分布、采用的

技术的等等内容和担任的实际工作。

2．面向服务的企业应用集成技术以服务作为封装资源和业务功能的核心概念。服务从整体的角度看待系统功能的实现，使用与实现技术无关的标准化结构进行构建，并为业务带来了灵活性和敏捷性，通过松散耦合、封装和信息隐藏使重构更加容易。

面向服务的企业应用集成技术主要包含三个重要的软件层次，它们分别是基础设计层、应用结构层和业务组织层，各层的主要功能如下：

1）基础设计层

基础设计层的主要功能是能够快速有效地设计、开发以及执行灵活且可扩展的底层服务构件。

2）应用结构层

企业应用集成需要整合来自多个组织的异构信息系统信息和功能，因此需要协调并保证各种解决方案的一致性。应用结构层的主要功能正是以表示业务服务的逻辑构件为中心，集中定义服务之间的接口和服务级协定。

3）业务组织层

业务组织层的主要功能是以服务为基础提供设计、建模以及运行业务流程的集成环境。业务流程中操作的排序、选择和执行会形成流程编排，流程编排也可进一步封装为服务，响应业务事件。

3．使用面向服务的企业应用集成技术进行应用集成时可能存在的问题包括如何发现服务；如何进行服务规约，包括服务候选服务的分类与选择，服务编排，服务库的设计，等等；如何实现服务，包括将服务的实现分配到相应的服务构件中，并决定服务的实现方式。

试题三　论快速应用开发在系统建模中的应用

快速应用开发（RAD）是一个增量型的软件开发过程模型，强调极短的开发周期。该模型是瀑布模型的一个“高速”变种，通过大量使用可复用构件，采用基于构件的建造方法加速信息系统的开发过程。如果能够及时与用户进行交流和沟通，正确地理解需求并约束项目的范围，利用这种模型可以很快创建出功能完善的信息系统。RAD 依赖于广泛的用户参与、联合应用设计会议、原型化方法、集成的 CASE 工具和代码生成器。

请围绕“快速应用开发在系统建模中的应用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与分析和开发的信息系统项目以及你所担任的主要工作。

2．简要分析快速应用开发方法的生命周期，并给出各个阶段的主要任务。

3．分析快速应用开发方法的目标，并结合实际项目的实施结果讨论快速应用开发与传统的结构化开发方法相比有哪些优点和缺点。

写作要点

1．简要描述所参与分析和开发的信息系统，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．快速应用开发方法的生命周期及各阶段的主要任务。

1）快速应用开发是一个完整的方法，生命周期包含了需求、设计、构建和验收四个阶段，和传统的软件开发生命周期各阶段相对应。

2）四个阶段的主要任务

（1）需求阶段结合了软件开发生命周期的系统规划和系统分析阶段。用户、经理和技术人员通过讨论对业务需求、项目范围、约束条件和系统需求达成一致意见。当团队成员对关键问题达成一致意见，并获得管理部门继续进行的授权时，需求计划阶段结束。

（2）设计阶段，用户与系统分析员互相交流，并创建模型和原型来描述所有的系统过程、输入和输出。RAD 组或者子组通过结合使用 JAD 技术和 CASE 工具，从而将用户需求转变成工作模型。用户设计是一个连续的、相互影响的过程，帮助用户理解、修改并最终通过满足他们需求的系统工作模型。

（3）构建阶段强调程序和应用开发任务，类似于软件开发生命周期。所不同的是，在 RAD 中，用户一直参与其中，并且在实际界面或报表开发出来以后仍然可以提出修改建议。

（4）验收阶段类似于传统的软件开发生命周期的实施阶段的最终任务，包括数据转换、测试、转变为新系统，以及用户培训。和传统的方法相比，整个过程是被压缩的。这样，新系统就更快地被创建、交付和投入使用。

3．分析快速应用开发方法的目标，并讨论快速应用开发方法与传统的结构化分析方法相比有哪些优点和缺点。

1）所有 RAD 方法的主要目标是通过用户参与系统开发的每一个阶段来缩减开发时间和费用。由于 RAD 是一个连续的过程，因此随着设计的进行，RAD 允许开发小组迅速地做出必要的修改。当公司预算紧张时，对于发生在一个已制定好的长时期的进度表中的变化所带来的花费进行限制尤为重要。

2）和传统的结构化分析方法相比，主要优点是强调用户参与，可以尽快明确需求，降低系统开发风险，缩短系统开发周期。缺点一是 RAD 强调系统本身的结构，系统可能在短时间内工作得很好，但是系统的整体和长期的目标可能得不到满足。缺点二是加速开发周期可能会导致没有更多的时间提高项目质量、连贯性和设计的标准化。缺点三是并非所有应用软件都适合于使用 RAD，如果一个系统难以模块化，那么建造 RAD 所需构件就会有问题；如果需要高性能的指标，且该指标必须通过调整接口使其适应系统构件才能获得，使用 RAD 方法就有可能失败；RAD 不适合技术风险很高的情况，当一个新应用要采用很多新技术或新软件要求与已有计算机程序有较高的可互操作性时，项目也可能会失败。

试题四　论信息系统中的访问控制

访问控制主要任务是保证系统资源不被非法使用和访问。访问控制规定了主体对客体访问的限制，并在身份识别的基础上，根据身份对提出资源访问的请求加以控制。

访问控制是策略和机制的集合，它允许对限定资源的授权访问。访问控制也可以保护资源，防止无权访问资源的用户的恶意访问。访问控制是系统安全保障机制的核心内容，是实现数据保密性和完整性机制的主要手段，也是信息系统中最重要和最基础的安全机制。

请围绕"信息系统中的访问控制"论题，分别从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．详细论述常见的访问控制策略和访问控制机制。

3．阐述在项目开发中你所采用的访问控制策略和机制，并予以评价。

写作要点

1．论文中要说明所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．访问控制是策略和机制的集合，它允许对限定资源的授权访问。

1）访问控制的策略

访问控制策略包括登录访问控制、操作权限控制、目录安全控制、属性安全控制和服务器安全控制等方面的内容。

（1）登录访问控制策略。登录访问控制为系统访问提供了第一层访问控制，它控制哪些用户能够登录系统并获取资源，控制准许用户登录时间和具体工作站点。

（2）操作权限控制策略。操作权限控制是针对可能出现的非法操作而采取的安全保护措施。用户和用户组被赋予一定的操作权限，系统管理员可以设置用户或用户组的具体权限。

（3）目录安全控制策略。系统应该允许管理员控制用户对目录、文件和设备的操作。目录安全允许用户在目录一级的操作对目录中的所有文件和子目录都有效。用户还可以进一步自行设置对子目录和文件的权限。

（4）属性安全控制策略。属性安全控制策略允许将设定的访问属性与服务器的文件、目录和设备联系起来。系统资源都应预先标出一组安全属性，用户对资源的操作权限对应一张访问控制表，属性安全控制级别高于用户操作权限设置级别。

（5）服务器安全控制策略。系统允许在服务器控制台上执行一系列操作。用户通过控制台可以加载和卸载系统模块，可以安装和删除软件。系统应该提供服务器登录限制、非法访问者检测等功能。

2）访问控制机制

常见的访问控制机制主要有自主访问控制、强制访问控制、基于角色的访问控制、基于任务的访问控制和基于对象的访问控制等。

（1）自主访问控制。这是目前信息系统中实现最多的访问控制机制，是在确认主体身份以及它们所属组的基础上，对访问进行限定的一种方法。其基本思想是允许某个主体显式地指定其他主体对该主体所拥有的资源是否可以访问，以及可执行的访问类型。

（2）强制访问控制。其基本思想是，每个主体都有既定的安全属性，每个客体也都有既定的安全属性，主体对客体是否能够执行特定的操作取决于两者安全属性之间的关系。

（3）基于角色的访问控制。由于其对角色和层次化管理的引进，特别适用于用户数量庞大、系统功能不断扩展的大型系统。基于角色的访问控制，在用户和访问许可权之间引入了角色的概念，用户与特定的一个或多个角色相联系，角色与一个或多个访问许可权相联系。

（4）基于任务的访问控制。该机制从应用和企业层角度来解决安全问题。它采用面向任务的观点，从任务的角度来建立安全模型和实现安全机制，在任务处理的过程中提供动态实时的安全管理。其访问权限控制并不是静止不变的，而是随着执行任务的上下文环境发生变化，是一种动态安全模型。

（5）基于对象的访问控制。控制策略和控制规则是基于对象的访问控制的核心。在基于对象访问控制模型中，将访问控制与受控对象及其属性相关联，并将访问控制选项设计成为用户、组或角色及其对应权限的集合。同时，允许对策略和规则进行复用、继承和派生操作。这种方式对信息量巨大、信息内容更新变化频繁的管理信息系统非常有益，可以减轻由于信息资源的派生、演化和重组带来的分配和设定角色权限等的工作量。

3．结合具体项目，指出所选择的访问控制策略和机制，并说明具体的实施过程和对实际开发效果的分析。

第 10 章　2010 下半年系统架构设计师上午试题分析与解答

试题（1）

采用微内核结构的操作系统提高了系统的灵活性和可扩展性，<u>（1）</u>。

（1）A. 并增强了系统的可靠性和可移植性，可运行于分布式系统中

B. 并增强了系统的可靠性和可移植性，但不适用于分布式系统

C. 但降低了系统的可靠性和可移植性，可运行于分布式系统中

D. 但降低了系统的可靠性和可移植性，不适用于分布式系统

试题（1）分析

本题考查操作系统的基本概念。

在设计微内核 OS 时，采用了面向对象的技术，其中的“封装”，“继承”，“对象类”和“多态性”，以及在对象之间采用消息传递机制等，都十分有利于提高系统的“正确性”、“可靠性”、“易修改性”、“易扩展性”等，而且还能显著地减少开发系统所付出的开销。采用微内核结构的操作系统与传统的操作系统相比，其优点是提高了系统的灵活性、可扩充性，增强了系统的可靠性，提供了对分布式系统的支持。其原因如下。

① 灵活性和可扩展性：由于微内核 OS 的许多功能是由相对独立的服务器软件来实现的，当开发了新的硬件和软件时，微内核 OS 只需在相应的服务器中增加新的功能，或再增加一个专门的服务器。与此同时，也必然改善系统的灵活性，不仅可在操作系统中增加新的功能，还可修改原有功能，以及删除已过时的功能，以形成一个更为精干有效的操作系统。

② 增强了系统的可靠性和可移植性：由于微内核是出于精心设计和严格测试的，容易保证其正确性；另一方面是它提供了规范而精简的应用程序接口（API），为微内核外部的程序编制高质量的代码创造了条件。此外，由于所有服务器都是运行在用户态，服务器与服务器之间采用的是消息传递通信机制，因此，当某个服务器出现错误时，不会影响内核，也不会影响其他服务器。另外，由于在微内核结构的操作系统中，所有与特定 CPU 和 I/O 设备硬件有关的代码，均放在内核和内核下面的硬件隐藏层中，而操作系统其他绝大部分（即各种服务器）均与硬件平台无关，因而，把操作系统移植到另一个计算机硬件平台上所需作的修改是比较小的。

③ 提供了对分布式系统的支持：由于在微内核 OS 中，客户和服务器之间以及服务器和服务器之间的通信，是采用消息传递通信机制进行的，致使微内核 OS 能很好地支持分布式系统和网络系统。事实上，只要在分布式系统中赋予所有进程和服务器唯一的标识符，在微内核中再配置一张系统映射表（即进程和服务器的标识符与它们所驻留的

机器之间的对应表），在进行客户与服务器通信时，只需在所发送的消息中标上发送进程和接收进程的标识符，微内核便可利用系统映射表将消息发往目标，而无论目标是驻留在哪台机器上。

参考答案

（1）A

试题（2）

若操作系统文件管理程序正在将修改后的＿（2）＿文件写回磁盘时系统发生崩溃，对系统的影响相对较大。

（2）A. 用户数据　　B. 用户程序　　C. 系统目录　　D. 空闲块管理

试题（2）分析

本题考查操作系统的基本概念。

操作系统为了实现“按名存取”，必须为每个文件设置用于描述和控制文件的数据结构，专门用于文件的检索，因此至少要包括文件名和存放文件的物理地址，该数据结构称为文件控制块（File Control Block，FCB），文件控制块的有序集合称为文件目录，或称系统目录文件。若操作系统正在将修改后的系统目录文件写回磁盘时系统发生崩溃，则对系统的影响相对较大。

参考答案

（2）C

试题（3）、（4）

某虚拟存储系统采用最近最少使用（LRU）页面淘汰算法，假定系统为每个作业分配 4 个页面的主存空间，其中一个页面用来存放程序。现有某作业的程序如下：

```
Var A: Array[1..100,1..100] OF integer;
    i,j: integer;
   FOR i:=1 to 100 DO
     FOR j:=1 to 100 DO
        A[i,j]:=0;
```

设每个页面可存放 200 个整数变量，变量 i、j 存放在程序页中。初始时，程序及 i、j 均已在内存，其余 3 页为空。若矩阵 A 按行序存放，那么当程序执行完后共产生＿（3）＿次缺页中断；若矩阵 A 按列序存放，那么当程序执行完后共产生＿（4）＿次缺页中断。

（3）A. 50　　B. 100　　C. 5000　　D. 10000

（4）A. 50　　B. 100　　C. 5000　　D. 10000

试题（3）、（4）分析

本题考查计算机存储管理方面的基本知识。

矩阵 A[100][100]总共有 100 行、100 列，若矩阵 A 按行序存放，那么每一个页面可

以存放 2 行，也就是说矩阵的 2 行刚好放在 1 页内，访问它们需要中断 1 次，这样 100 行总共需要中断 50 次。

若矩阵 A 按列序存放，那么每一个页面可以存放 2 列，也就是说矩阵的 2 列刚好放在 1 页内，由于内循环“FOR j:=1 to 100 DO”是按列序变化，访问它们需要中断 50 次，这样 100 行总共需要中断 50×100 次。

参考答案

（3）A　（4）C

试题（5）

在数据库设计的 （5） 阶段进行关系规范化。

（5）A. 需求分析　B. 概念设计　C. 逻辑设计　D. 物理设计

试题（5）分析

本题考查数据库设计的基础知识。

数据库设计分为用户需求分析、概念设计、逻辑设计和物理设计 4 个主要阶段。将抽象的概念模型转化为与选用的 DBMS 产品所支持的数据模型相符合的逻辑模型，它是物理设计的基础。包括模式初始设计、子模式设计、应用程序设计、模式评价以及模式求精。

逻辑设计阶段的任务是将概念模型设计阶段得到的基本 E-R 图转换为与选用的 DBMS 产品所支持的数据模型相符合的逻辑结构。如采用基于 E-R 模型的数据库设计方法，该阶段就是将所设计的 E-R 模型转换为某个 DBMS 所支持的数据模型；如采用用户视图法，则应进行模式的规范化，列出所有的关键字以及用数据结构图描述表集合中的约束与联系，汇总各用户视图的设计结果，将所有的用户视图合成一个复杂的数据库系统。

参考答案

（5）C

试题（6）、（7）

某数据库中有员工关系 E（员工号，姓名，部门，职称，月薪）；产品关系 P（产品号，产品名称，型号，尺寸，颜色）；仓库关系 W（仓库号，仓库名称，地址，负责人）；库存关系 I（仓库号，产品号，产品数量）。

a．若数据库设计中要求：

① 仓库关系 W 中的“负责人”引用员工关系的员工号

② 库存关系 I 中的“仓库号，产品号”唯一标识 I 中的每一个记录

③ 员工关系 E 中的职称为“工程师”的月薪不能低于 3500 元

则①②③依次要满足的完整性约束是 （6） 。

（6）A. 实体完整性、参照完整性、用户定义完整性

B. 参照完整性、实体完整性、用户定义完整性

C. 用户定义完整性、实体完整性、参照完整性

D. 实体完整性、用户定义完整性、参照完整性

b. 若需得到每种产品的名称和该产品的总库存量，则对应的查询语句为：

```
SELECT 产品名称, SUM(产品数量)
FROM P, I
WHERE P.产品号 = I.产品号 （7）;
```

（7）A.　ORDER BY 产品名称　　B.　ORDER BY 产品数量

C.　GROUP BY 产品名称　　D.　GROUP BY 产品数量

试题（6）、（7）分析

本题考查关系的完整性约束和 SQL 的基本知识及应用。

关系模型的完整性规则是对关系的某种约束条件。关系模型中可以有三类完整性约束：实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性。实体完整性规定基本关系的主属性不能取空值。由于① 仓库关系 W 中的"负责人"引用员工关系的员工号，所以应满足参照完整性约束；② 库存关系 I 中的"仓库号，产品号"唯一标识 I 中的每一个记录，所以应满足实体完整性约束；③ 职称为"工程师"的月薪不能低于 3500 元，是针对某一具体关系数据库的约束条件，它反映某一具体应用所涉及的数据必须满足的语义要求，所以应满足用户定义完整性约束。因此，试题（6）的正确答案为 B。

SQL 查询是数据库中非常重要的内容。该 SQL 查询要求对查询结果进行分组，即具有相同名称的产品的元组为一组，然后计算每组的库存数量。由此可排除 A、B 和 D，所以试题（7）的正确答案为 C。

参考答案

（6）B　（7）C

试题（8）

若对关系 R（A，B，C，D）和 S（C，D，E）进行关系代数运算，则表达式 $\pi_{3,4,7}(\sigma_{4<5}(R\times S))$ 与 （8） 等价。

（8）A.　$\pi_{C,D,E}(\sigma_{D<C}(R\times S))$　　B.　$\pi_{R.C,R.D,E}(\sigma_{R.D<S.C}(R\times S))$

C.　$\pi_{C,D,E}(\sigma_{R.D<S.C}(R\times S))$　　D.　$\pi_{R.C,R.D,E}(\sigma_{D<C}(R\times S))$

试题（8）分析

本题考查关系代数运算方面的基础知识。

题目要求计算关系代数表达式 $\pi_{3,4,7}(\sigma_{4<5}(R\times S))$ 的结果集，其中，$R\times S$ 的属性列名分别为：$R.A$，$R.B$，$R.C$，$R.D$，$S.C$，$S.D$ 和 $S.E$，$\sigma_{4<5}(R\times S)$ 的含义是从 $R\times S$ 结果集中选取第 4 个分量（$R.D$）小于第 5 个分量（$S.C$）的元组，故 $\sigma_{4<5}(R\times S)$ 与 $\sigma_{R.D<S.C}(R\times S)$ 等价。$\pi_{3,4,7}(\sigma_{4<5}(R\times S))$ 的含义是从 $\sigma_{4<5}(R\times S)$ 结果集中选取第 3 列 $R.C$、第 4 列 $R.D$，和第 7 列 $S.E$（或 E），故 $\pi_{3,4,7}(\sigma_{4<5}(R\times S))$ 与 $\pi_{R.C,R.D,E}(\sigma_{R.D<S.C}(R\times S))$

等价。需要说明的是第3列*R.C*不能简写为*C*，因为关系*S*的第一列属性名也为*C*，故必须标上关系名加以区别；同样，第4列*R.D*也不能简写为*D*，因为关系*S*的第2列属性名也为*D*，故必须标上关系名加以区别。

参考答案

（8）B

试题（9）

计算机执行程序时，在一个指令周期的过程中，为了能够从内存中读指令操作码，首先是将__（9）__的内容送到地址总线上。

（9）A. 程序计数器PC　　B. 指令寄存器IR
C. 状态寄存器SR　　D. 通用寄存器GR

试题（9）分析

计算机执行程序时，在一个指令周期的过程中，为了能够从内存中读指令操作码，首先是将程序计数器（PC）的内容送到地址总线上。

参考答案

（9）A

试题（10）

内存按字节编址，利用8K×4b的存储器芯片构成84000H到8FFFFH的内存，共需__（10）__片。

（10）A. 6　　B. 8　　C. 12　　D. 24

试题（10）分析

根据题目描述，采用该存储器芯片需要构成8FFFFH–84000H = BFFFH的空间，且内存按照字节（8b）编码，需要的容量是BFFFH×8b，一片存储芯片的容量是8K×4b，统一单位后相除并取最近的偶数（因为地址空间是字节），可以得到答案为12。

参考答案

（10）C

试题（11）

某磁盘磁头从一个磁道移至另一个磁道需要10ms。文件在磁盘上非连续存放，逻辑上相邻数据块的平均移动距离为 10 个磁道，每块的旋转延迟时间及传输时间分别为100ms和2ms，则读取一个100块的文件需要__（11）__ms的时间。

（11）A. 10200　　B. 11000　　C. 11200　　D. 20200

试题（11）分析

根据题目描述，读取一个连续数据需要的时间包括磁道移动时间、旋转延迟时间和传输时间三个部分，总时间花费为(10×10) + 100 + 2 = 202ms，因此读取一个100块的文件需要的时间为202×100=20200ms。

参考答案

（11）D

试题（12）

计算机系统中，在＿（12）＿的情况下一般应采用异步传输方式。

（12）A. CPU 访问内存　B. CPU 与 I/O 接口交换信息
C. CPU 与 PCI 总线交换信息　D. I/O 接口与打印机交换信息

试题（12）分析

本题考查计算机系统中数据传输的方式。

CPU 访问内存通常是同步方式，CPU 与 I/O 接口交换信息通常是同步方式，CPU 与 PCI 总线交换信息通常是同步方式，I/O 接口与打印机交换信息则通常采用基于缓存池的异步方式，因此答案为 D。

参考答案

（12）D

试题（13）

大型局域网通常划分为核心层、汇聚层和接入层，以下关于各个网络层次的描述中，不正确的是＿（13）＿。

（13）A. 核心层进行访问控制列表检查　B. 汇聚层定义了网络的访问策略
C. 接入层提供局域网络接入功能　D. 接入层可以使用集线器代替交换机

试题（13）分析

本题主要考查大型局域网的层次和各个层次的功能。

大型局域网通常划分为核心层、汇聚层和接入层，其中核心层在逻辑上只有一个，它连接多个分布层交换机，通常是一个园区中连接多个建筑物的总交换机的核心网络设备；汇聚层定义网络的访问策略；接入层提供局域网络接入功能，可以使用集线器代替交换机。

参考答案

（13）A

试题（14）

网络系统设计过程中，逻辑网络设计阶段的任务是＿（14）＿。

（14）A. 依据逻辑网络设计的要求，确定设备的物理分布和运行环境
B. 分析现有网络和新网络的资源分布，掌握网络的运行状态
C. 根据需求规范和通信规范，实施资源分配和安全规划
D. 理解网络应该具有的功能和性能，设计出符合用户需求的网络

试题（14）分析

本题主要考查网络设计方面的基础知识。

根据网络系统设计的一般规则，在逻辑网络设计阶段的任务通常是根据需求规范和

通信规范，实施资源分配和安全规划。其他几个选项都不是逻辑网络设计阶段的任务。

参考答案

（14）C

试题（15）

网络系统生命周期可以划分为5个阶段，实施这5个阶段的合理顺序是__（15）__。

（15）A. 需求规范、通信规范、逻辑网络设计、物理网络设计、实施阶段

B. 需求规范、逻辑网络设计、通信规范、物理网络设计、实施阶段

C. 通信规范、物理网络设计、需求规范、逻辑网络设计、实施阶段

D. 通信规范、需求规范、逻辑网络设计、物理网络设计、实施阶段

试题（15）分析

本题主要考查网络系统生命周期的基础知识。网络系统生命周期可以划分为5个阶段，实施这5个阶段的合理顺序是需求规范、通信规范、逻辑网络设计、物理网络设计、实施阶段。

参考答案

（15）A

试题（16）

假设单个CPU的性能为1，则由n个这种CPU组成的多处理机系统的性能P为：

$$p = \frac{n}{1+(n-1)a}$$

其中，a是一个表示开销的常数。例如，a=0.1，n=4时，P约为3。也就是说，由4个这种CPU组成的多机系统的性能约为3。该公式表明，多机系统的性能有一个上限，不管n如何增加，P都不会超过某个值。当a=0.1时，这个上限是__（16）__。

（16）A. 5　　B. 10　　C. 15　　D. 20

试题（16）分析

本题主要考查多处理机系统的性能上限计算问题，根据计算公式$p=\frac{n}{1+(n-1)a}$，可以看出当a=0.1时，公式变为$p=\frac{10n}{10+(n-1)}$，对该表达式进行求导，得到该式的极限为10。

参考答案

（16）B

试题（17）

以下关于系统性能的叙述中，不正确的是__（17）__。

（17）A. 常见的Web服务器性能评估方法有基准测试、压力测试和可靠性测试

B. 评价Web服务器的主要性能指标有最大并发连接数、响应延迟和吞吐量

C. 对运行系统进行性能评估的主要目的是以更好的性能/价格比更新系统

D. 当系统性能降到基本水平时，需要查找影响性能的瓶颈并消除该瓶颈

试题（17）分析

本题主要考查系统性能评估的主要方法和需要注意的问题。

对运行系统进行评估的主要目的是评价信息系统在性能方面的表现，找出系统可能存在的性能瓶颈。其中，常见的 Web 服务器性能评估方法有基准测试、压力测试和可靠性测试等，评价 Web 服务器的主要性能指标有最大并发连接数、响应延迟和吞吐量等。当系统性能降到基本水平时，需要查找影响性能的瓶颈并消除该瓶颈。

参考答案

（17）C

试题（18）

某大型公司欲开发一个门户系统，该系统以商业流程和企业应用为核心，将商业流程中不同的功能模块通过门户集成在一起，以提高公司的集中贸易能力、协同能力和信息管理能力。根据这种需求，采用企业__（18）__门户解决方案最为合适。

（18）A. 信息　　B. 知识　　C. 应用　　D. 垂直

试题（18）分析

企业门户是一个信息技术平台，这个平台可以提供个性化的信息服务，为企业提供一个单一的访问企业各种信息资源和应用程序的入口。现有的企业门户大致可以分为企业信息门户、企业知识门户和企业应用门户三种。其中企业信息门户重点强调为访问结构数据和无结构数据提供统一入口，实现收集、访问、管理和无缝集成。企业知识门户提供了一个创造、搜集和传播企业知识的平台，通过企业知识门户，员工可以与工作团队中的其他成员取得联系，寻找能够提供帮助的专家。企业应用门户是一个用来提高企业的集中贸易能力、协同能力和信息管理能力的平台。它以商业流程和企业应用为核心，将商业流程中功能不同的应用模块通过门户集成在一起，提高公司的集中贸易能力、协同能力和信息管理能力。

参考答案

（18）C

试题（19）

客户关系管理（CRM）系统将市场营销的科学管理理念通过信息技术的手段集成在软件上，能够帮助企业构建良好的客户关系。以下关于 CRM 系统的叙述中，错误的是__（19）__。

（19）A. 销售自动化是 CRM 系统中最基本的模块

B. 营销自动化作为销售自动化的补充，包括营销计划的编制和执行、计划结果分析等

C. CRM 系统能够与 ERP 系统在财务、制造、库存等环节进行连接，但两者

关系相对松散，一般不会形成闭环结构

D. 客户服务与支持是 CRM 系统的重要功能。目前，客户服务与支持的主要手段是通过呼叫中心和互联网来实现

试题（19）分析

客户关系管理（CRM）系统将市场营销的科学管理理念通过信息技术的手段集成在软件上，能够帮助企业构建良好的客户关系。在客户管理系统中，销售自动化是其中最为基本的模块，营销自动化作为销售自动化的补充，包括营销计划的编制和执行、计划结果分析等功能。客户服务与支持是 CRM 系统的重要功能。目前，客户服务与支持的主要手段有两种，分别是呼叫中心和互联网。CRM 系统能够与 ERP 系统在财务、制造、库存等环节进行连接，两者之间虽然关系比较独立，但由于两者之间具有一定的关系，因此会形成一定的闭环反馈结构。

参考答案

（19）C

试题（20）

共享数据库是一种重要的企业应用集成方式。以下关于共享数据库集成方式的叙述中，错误的是__（20）__。

（20）A. 共享数据库集成方式通常将应用程序的数据存储在一个共享数据库中，通过制定统一的数据库模式来处理不同应用的集成需求

B. 共享数据库为不同的应用程序提供了统一的数据存储与格式定义，能够解决不同应用程序中数据语义不一致的问题

C. 多个应用程序可能通过共享数据库频繁地读取和修改相同的数据，这会使共享数据库成为一个性能瓶颈

D. 共享数据库集成方式的一个重要限制来自外部的已封装应用，这些封装好的应用程序只能采用自己定义的数据库模式，调整和集成余地较小

试题（20）分析

共享数据库是一种重要的企业应用集成方式，它通常将应用程序的数据存储在一个共享数据库中，通过制定统一的数据库模式来处理不同应用的集成需求。共享数据库为不同的应用程序提供了统一的数据存储与格式定义，能够在一定程度上缓解数据语义不一致的问题，但无法完全解决该问题。在共享数据库集成中，多个应用程序可能通过共享数据库频繁地读取和修改相同的数据，这会使数据库成为一个性能瓶颈。共享数据库集成方式的一个重要限制来自外部的已封装应用，这些封装好的应用程序只能采用自己定义的数据库模式，调整和集成余地较小。

参考答案

（20）B

试题（21）

某公司欲对其内部的信息系统进行集成，需要实现在系统之间快速传递可定制格式的数据包，并且当有新的数据包到达时，接收系统会自动得到通知。另外还要求支持数据重传，以确保传输的成功。针对这些集成需求，应该采用＿（21）＿的集成方式。

（21）A. 远程过程调用　　B. 共享数据库
C. 文件传输　　D. 消息传递

试题（21）分析

根据题干描述，该公司需要在应用集成后实现采用可定制的格式频繁地、立即地、可靠地、异步地传输数据包。远程过程调用一般是基于同步的方式，效率较低，而且容易失败；共享数据库和文件传输的集成方式在性能方面较差，系统不能保持即时数据同步，而且容易造成应用与数据紧耦合；消息传递的集成方式能够保证数据的异步、立即、可靠传输，恰好能够满足该公司的集成需求。

参考答案

（21）D

试题（22）

详细的项目范围说明书是项目成功的关键。＿（22）＿不应该属于范围定义的输入。

（22）A. 项目章程　　B. 项目范围管理计划
C. 批准的变更申请　　D. 项目文档管理方案

试题（22）分析

在初步项目范围说明书中已文档化的主要的可交付物、假设和约束条件的基础上准备详细的项目范围说明书，是项目成功的关键。范围定义的输入包括以下内容：

① 项目章程。如果项目章程或初始的范围说明书没有在项目执行组织中使用，同样的信息需要进一步收集和开发，以产生详细的项目范围说明书。

② 项目范围管理计划。

③ 组织过程资产。

④ 批准的变更申请。

所以项目文档管理方案不属于范围定义的输入。

参考答案

（22）D

试题（23）

项目时间管理包括使项目按时完成所必需的管理过程，活动定义是其中的一个重要过程。通常可以使用＿（23）＿来进行活动定义。

（23）A. 鱼骨图　　B. 工作分解结构（WBS）
C. 层次分解结构　　D. 功能分解图

试题（23）分析

项目时间管理包括使项目按时完成所必需的管理过程。项目时间管理中的过程包括：活动定义、活动排序、活动的资源估算、活动历时估算、制定进度计划以及进度控制。

为了得到工作分解结构（Work Breakdown Structure，WBS）中最底层的交付物，必须执行一系列的活动。对这些活动的识别以及归档的过程就是活动定义。

鱼骨图（也称为Ishikawa图）是一种发现问题“根本原因”的方法，通常用来进行因果分析。

参考答案

（23）B

试题（24）

在实际的项目开发中，人们总是希望使用自动工具来执行需求变更控制过程。下列描述中，__（24）__不是这类工具所具有的功能。

（24）A. 可以定义变更请求的数据项以及变更请求生存期的状态转换图
B. 记录每一种状态变更的数据，确认做出变更的人员
C. 可以加强状态转换图使经授权的用户仅能做出所允许的状态变更
D. 定义变更控制计划，并指导设计人员按照所制定的计划实施变更

试题（24）分析

对许多项目来说，系统软件总需要不断完善，一些需求的改进是合理的而且不可避免，要使得软件需求完全不变更，也许是不可能的，但毫无控制的变更是项目陷入混乱、不能按进度完成或者软件质量无法保证的主要原因之一。

一个好的变更控制过程，给项目风险承担者提供了正式的建议需求变更机制。可以通过需求变更控制过程来跟踪已建议变更的状态，使已建议的变更确保不会丢失或疏忽。在实际中，人们总是希望使用自动工具来执行变更控制过程。有许多人使用商业问题跟踪工具来收集、存储、管理需求变更；可以使用工具对一系列最近提交的变更建议产生一个列表给变更控制委员会开会时做议程用。问题跟踪工具也可以随时按变更状态分类包裹变更请求的数目。

挑选工具时可以考虑以下几个方面：

① 可以定义变更请求的数据项。

② 可以定义变更请求生存期的状态转换图。

③ 可以加强状态转换图，使经授权的用户仅能做出所允许的状态变更。

④ 记录每一种状态变更的数据，确认做出变更的人员。

⑤ 可以定义在提交新请求或请求状态被更新后应该自动通知的设计人员。

⑥ 可以根据需要生成标准的或定制的报告和图表。

参考答案

（24）D

试题（25）

需求管理是 CMM 可重复级中的 6 个关键过程域之一，其主要目标是__（25）__。

（25）A. 对于软件需求，必须建立基线以进行控制，软件计划、产品和活动必须与软件需求保持一致

B. 客观地验证需求管理活动符合规定的标准、程序和要求

C. 策划软件需求管理的活动，识别和控制已获取的软件需求

D. 跟踪软件需求管理的过程、实际结果和执行情况

试题（25）分析

过程能力成熟度模型（Capability Maturity Model，CMM）在软件开发机构中被广泛用来指导软件过程改进。该模型描述了软件过程能力的 5 个成熟度级别，每一级都包含若干关键过程域（Key Process Areas，KPA）。

CMM 的第二级为可重复级，它包括了 6 个关键过程域，分别是：需求管理、软件项目计划、软件项目跟踪和监督、软件分包合同管理、软件质量保证和软件配置管理。

需求管理的目标是为软件需求建立一个基线，提供给软件工程和管理使用；软件计划、产品和活动与软件需求保持一致。

参考答案

（25）A

试题（26）、（27）

在 RUP 中采用“4+1”视图模型来描述软件系统的体系结构。在该模型中，最终用户侧重于__（26）__，系统工程师侧重于__（27）__。

（26）A. 实现视图　B. 进程视图　C. 逻辑视图　D. 部署视图

（27）A. 实现视图　B. 进程视图　C. 逻辑视图　D. 部署视图

试题（26）、（27）分析

在 RUP 中采用“4+1”视图模型来描述软件系统的体系结构。“4+1”视图包括逻辑视图、实现视图、进程视图、部署视图和用例视图。

分析人员和测试人员关心的是系统的行为，因此会侧重于用例视图；最终用户关心的是系统的功能，因此会侧重于逻辑视图；程序员关心的是系统的配置、装配等问题，因此会侧重于实现视图；系统集成人员关心的是系统的性能、可伸缩性、吞吐率等问题，因此会侧重于进程视图；系统工程师关心的是系统的发布、安装、拓扑结构等问题，因此会侧重于部署视图。

参考答案

（26）C　（27）D

试题（28）

__（28）__把整个软件开发流程分成多个阶段，每一个阶段都由目标设定、风险分析、

开发和有效性验证以及评审构成。

（28）A. 原型模型　B. 瀑布模型　C. 螺旋模型　D. V 模型

试题（28）分析

原型模型又称快速原型。原型模型主要有两个阶段：① 原型开发阶段。软件开发人员根据用户提出的软件系统的定义，快速地开发一个原型。该原型应该包含目标系统的关键问题和反映目标系统的大致面貌，展示目标系统的全部或部分功能、性能等。② 目标软件开发阶段。在征求用户对原型的意见后对原型进行修改完善，确认软件系统的需求并达到一致的理解，进一步开发实际系统。

瀑布模型可以说是最早使用的软件生存周期模型之一。由于这个模型描述了软件生存的一些基本过程活动，所以它被称为软件生存周期模型。这些活动从一个阶段到另一个阶段逐次下降，形式上很像瀑布。瀑布模型的特点是因果关系紧密相连，前一个阶段工作的结果是后一个阶段工作的输入。

螺旋模型是在快速原型的基础上扩展而成的。这个模型把整个软件开发流程分成多个阶段，每个阶段都由 4 部分组成，它们是：① 目标设定。为该项目进行需求分析，定义和确定这一个阶段的专门目标，指定对过程和产品的约束，并且制定详细的管理计划。② 风险分析。对可选方案进行风险识别和详细分析，制定解决办法，采取有效的措施避免这些风险。③ 开发和有效性验证。风险评估后，可以为系统选择开发模型，并且进行原型开发，即开发软件产品。④ 评审。对项目进行评审，以确定是否需要进入螺旋线的下一次回路，如果决定继续，就要制定下一阶段计划。

V 模型是一种典型的测试模型。在 V 模型中测试过程被加在开发过程的后半部分，分别包括单元测试、集成测试、系统测试和验收测试。

参考答案

（28）C

试题（29）、（30）

软件开发环境是支持软件产品开发的软件系统，它由软件工具集和环境集成机制构成。环境集成机制包括：提供统一的数据模式和数据接口规范的数据集成机制；支持各开发活动之间通信、切换、调度和协同的__（29）__；为统一操作方式提供支持的__（30）__。

（29）A. 操作集成机制　B. 控制集成机制
　　C. 平台集成机制　D. 界面集成机制

（30）A. 操作集成机制　B. 控制集成机制
　　C. 平台集成机制　D. 界面集成机制

试题（29）、（30）分析

软件开发环境（Software Development Environment）是支持软件产品开发的软件系统。它由软件工具集和环境集成机制构成，前者用来支持软件开发的相关过程、活动和任务年；后者为工具集成和软件开发、维护和管理提供统一的支持，它通常包括数据集成、控制集成和界面集成。数据集成机制提供了存储或访问环境信息库的统一的数据接

口规范；界面集成机制采用统一的界面形式，提供统一的操作方式；控制集成机制支持各开发活动之间的通信、切换、调度和协同工作。

参考答案

（29）B　（30）D

试题（31）

软件的横向重用是指重用不同应用领域中的软件元素。__（31）__是一种典型的、原始的横向重用机制。

（31）A. 对象　B. 构件　C. 标准函数库　D. 设计模式

试题（31）分析

软件重用是指在两次或多次不同的软件开发过程中重复使用相同或相似软件元素的过程。按照重用活动是否跨越相似性较少的多个应用领域，软件重用可以区别为横向重用和纵向重用。横向重用是指重用不同应用领域中的软件元素，例如数据结构、分类算法和人机界面构建等。标准函数是一种典型的、原始的横向重用机制。纵向重用是指在一类具有较多公共性的应用领域之间进行软部件重用。纵向重用活动的主要关键点是域分析：根据应用领域的特征及相似性预测软部件的可重用性。

参考答案

（31）C

试题（32）

下列关于不同软件开发方法所使用的模型的描述中，正确的是__（32）__。

（32）A. 在进行结构化分析时，必须使用数据流图和软件结构图这两种模型
B. 采用面向对象开发方法时，可以使用状态图和活动图对系统的动态行为进行建模
C. 实体联系图（E-R 图）是在数据库逻辑结构设计时才开始创建的模型
D. UML 的活动图与程序流程图的表达能力等价

试题（32）分析

结构化分析方法是一种面向数据流的需求分析方法，其基本思想是自顶向下逐层分解。数据流图是进行结构化分析时所使用的模型，其基本成分包括数据流、加工、数据存储和外部实体。在进行结构化设计时，通过对数据流图进行变换分析和事务分析可以导出程序结构图。

数据库设计可以分为 4 个主要阶段：① 用户需求分析。数据库设计人员采用一定的辅助工具对应用对象的功能、性能、限制等要求所进行的科学分析。② 概念设计。概念结构设计是对信息分析和定义，如视图模型化、视图分析和汇总。对应用对象精确地抽象、概括而形成的独立于计算机系统的企业信息模型。描述概念模型的较理想的工具是 E-R 图。③ 逻辑设计。将抽象的概念模型转化为与选用的 DBMS 产品所支持的数据模型相符合的逻辑模型，它是物理设计的基础。包括模式初始设计、子模式设计、应用程序设计、模式评价以及模式求精。④ 物理设计。逻辑模型在计算机中的具体实现方案。

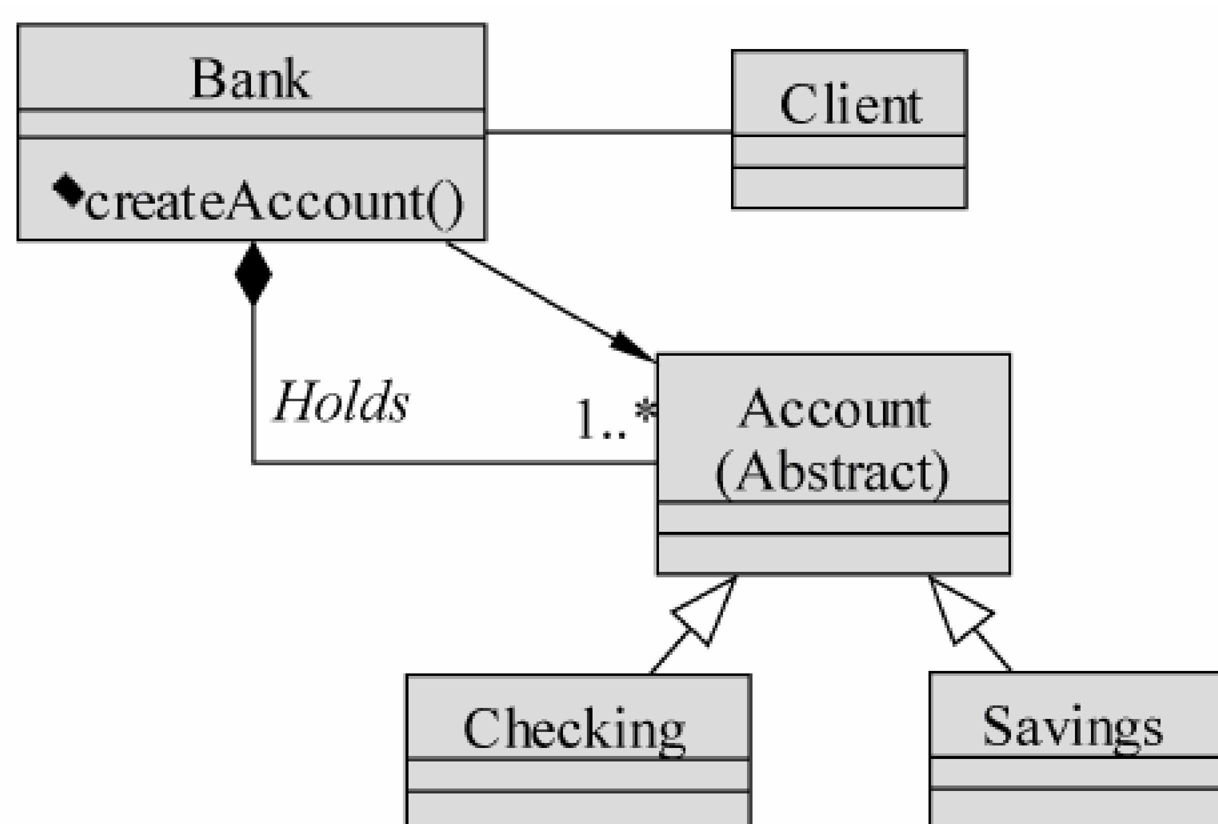
UML 是面向对象软件的标准化建模语言，其中状态图、活动图、顺序图和通信图可以用来对系统的动态行为进行建模。活动图展现了在系统内从一个活动到另一个活动的流程。活动图强调对象之间的控制流程。在活动图上可以表示分支和汇合。活动图与传统的程序流程图是不等价的。

参考答案

（32）B

试题（33）、（34）

某银行系统采用 Factory Method 方法描述其不同账户之间的关系，设计出的类图如下所示。其中与 Factory Method 中的“Creator”角色相对应的类是__（33）__；与“Product”角色相对应的类是__（34）__。

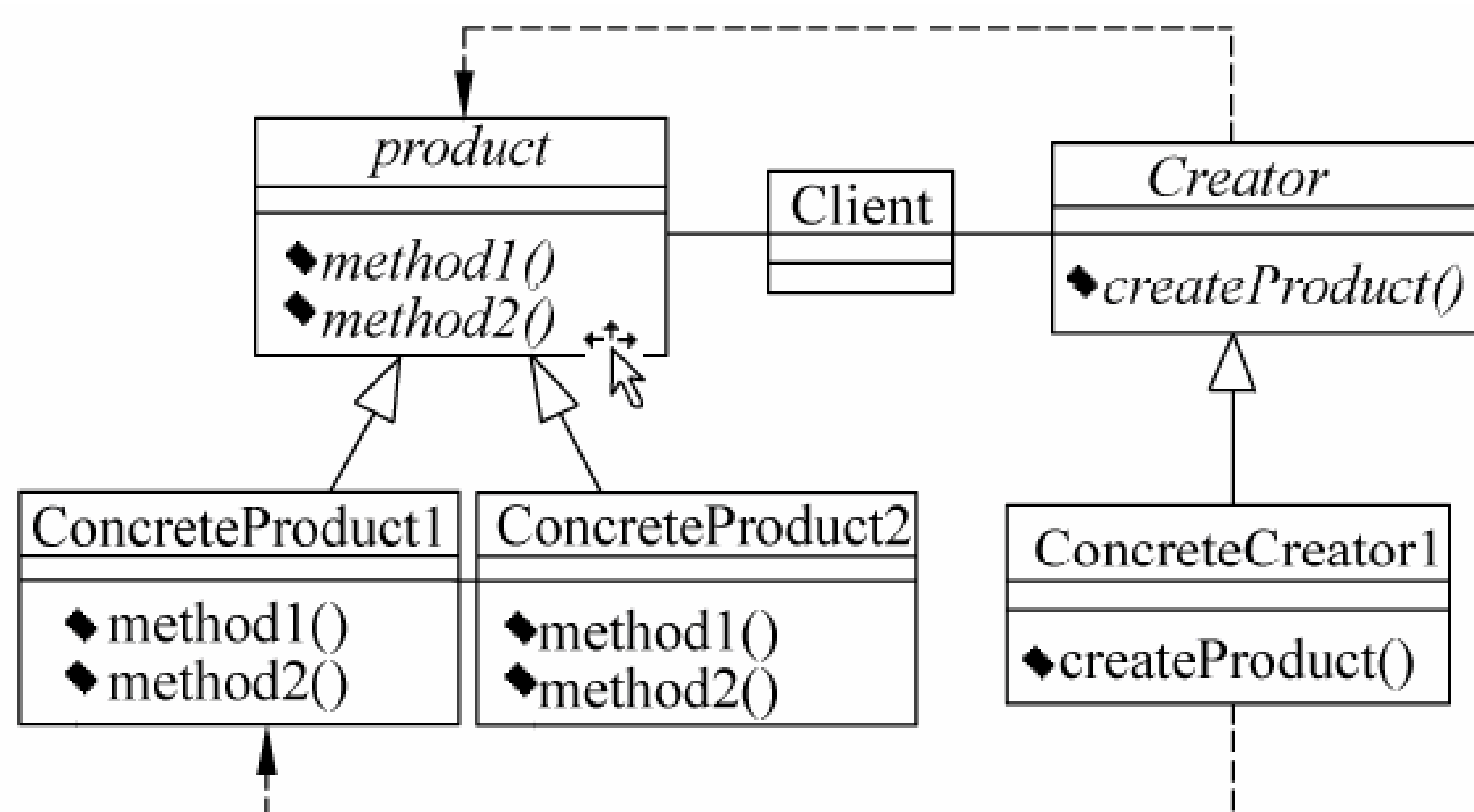


（33）A. Bank　　B. Account　　C. Checking　　D. Savings

（34）A. Bank　　B. Account　　C. Checking　　D. Savings

试题（33）、（34）分析

Factory Method 模式的意图是，定义一个用于创建对象的接口，让子类决定实例化哪一个类。Factory Method 是一个类的实例化延迟到其子类。Factory Method 模式的类图如下图所示。



其中：

- 类 Product 定义了 Factory Method 所创建的对象的接口。

- 类 ConcreteProduct 用于实现 Product 接口。
- 类 Creator 声明了工厂方法，该方法返回一个 Product 类型的对象。Creator 也可以定义一个工厂方法的缺省实现，它返回一个缺省的 ConcreteProduct 对象。
- 类 ConcreteCreator 重定义了工厂方法，以返回一个 ConcreteProduct 实例。

对照两张类图可以看出，与“Creator”角色相对应的类是 Bank；与“Product”角色相对应的类是 Account。

参考答案

（33）A　　（34）B

试题（35）

__（35）__是一个独立可交付的功能单元，外界通过接口访问其提供的服务。

（35）A. 面向对象系统中的对象（Object）
　　B. 模块化程序设计中的子程序（Subroutine）
　　C. 基于构件开发中的构件（Component）
　　D. 系统模型中的包（Package）

试题（35）分析

在基于构件的开发中，构件包含并扩展了模块化程序设计中子程序、面向对象系统中对象或类和系统模型中包的思想，它是系统设计、实现和维护的基础。构件定义为通过接口访问服务的一个独立可交付的功能单元。

参考答案

（35）C

试题（36）、（37）

在基于构件的软件开发中，__（36）__描述系统设计蓝图以保证系统提供适当的功能；__（37）__用来了解系统的性能、吞吐率等非功能性属性。

（36）A. 逻辑构件模型　　B. 物理构件模型
　　C. 组件接口模型　　D. 系统交互模型

（37）A. 逻辑构件模型　　B. 物理构件模型
　　C. 组件接口模型　　D. 系统交互模型

试题（36）、（37）分析

在基于构件的软件开发中，逻辑构件模型用功能包描述系统的抽象设计，用接口描述每个服务集合，以及功能之间如何交互以满足用户需求，它作为系统的设计蓝图以保证系统提供适当的功能。物理构件模型用技术设施产品、硬件分布和拓扑结构，以及用于绑定的网络和通信协议描述系统的物理设计，这种架构用于了解系统的性能、吞吐率等许多非功能性属性。

参考答案

（36）A　　（37）B

试题（38）

对象管理组织（OMG）基于CORBA基础设施定义了4种构件标准。其中，（38）的状态信息是由构件自身而不是由容器维护。

（38）A. 实体构件　　B. 加工构件
C. 服务构件　　D. 会话构件

试题（38）分析

对象管理组织（OMG）基于CORBA基础设施定义了4种构件标准。实体（Entity）构件需要长期持久化并主要用于事务性行为，由容器管理其持久化。加工（Process）构件同样需要容器管理其持久化，但没有客户端可访问的主键。会话（Session）构件不需要容器管理其持久化，其状态信息必须由构件自己管理。服务（Service）构件是无状态的。

参考答案

（38）D

试题（39）

分布式系统开发中，通常需要将任务分配到不同的逻辑计算层。业务数据的综合计算分析任务属于（39）。

（39）A. 表示逻辑层　　B. 应用逻辑层　　C. 数据处理层　　D. 数据层

试题（39）分析

分布式系统开发分为5个逻辑计算层：表示层实现用户界面；表示逻辑层包括为了生成数据表示而必须进行的处理任务，如输入数据编辑等；应用逻辑层包括为支持实际业务应用和规则所需的应用逻辑和处理过程，如信用检查、数据计算和分析等；数据处理层包括存储和访问数据库中的数据所需的应用逻辑和命令，如查询语句和存储过程等；数据层是数据库中实际存储的业务数据。

参考答案

（39）B

试题（40）

在客户机/服务器系统开发中，采用（40）时，应将数据层和数据处理层放置于服务器，应用逻辑层、表示逻辑层和表示层放置于客户机。

（40）A. 分布式表示结构　　B. 分布式应用结构
C. 分布式数据和应用结构　　D. 分布式数据结构

试题（40）分析

客户机/服务器系统开发时可以采用不同的分布式计算架构：分布式表示架构是将表示层和表示逻辑层迁移到客户机，应用逻辑层、数据处理层和数据层仍保留在服务器上；分布式数据架构是将数据层和数据处理层放置于服务器，应用逻辑层、表示逻辑层和表示层放置于客户机；分布式数据和应用架构是将数据层和数据处理层放置在数据服务器

上，应用逻辑层放置在应用服务器上，表示逻辑层和表示层放置在客户机上。

参考答案

（40）D

试题（41）

系统输入设计中，采用内部控制方式以确保输入系统数据的有效性，__（41）__用于验证数据是否位于合法的取值范围。

（41）A. 数据类型检查　B. 自检位　C. 域检查　D. 格式检查

试题（41）分析

系统输入设计中，通常通过内部控制的方式验证输入数据的有效性。数据类型检查确保输入了正确的数据类型；自检位用于对主关键字进行基于校验位的检查；域检查用于验证数据是否位于合法的取值范围；格式检查按照已知的数据格式对照检查输入数据的格式。

参考答案

（41）C

试题（42）、（43）

系统测试由若干个不同的测试类型组成，其中__（42）__检查系统能力的最高实际限度，即软件在一些超负荷情况下的运行情况；__（43）__主要是检查系统的容错能力。

（42）A. 强度测试　B. 性能测试　C. 恢复测试　D. 可靠性测试

（43）A. 强度测试　B. 性能测试　C. 恢复测试　D. 可靠性测试

试题（42）、（43）分析

系统测试是将已经确认的软件、计算机硬件、外设和网络等其他因素结合在一起，进行信息系统的各种组装测试和确认测试，其目的是通过与系统的需求相比较，发现所开发的系统与用户需求不符或矛盾的地方。系统测试是根据系统方案说明书来设计测试例子的，常见的系统测试主要有以下内容：

（1）恢复测试：恢复测试监测系统的容错能力。检测方法是采用各种方法让系统出现故障，检验系统是否按照要求能从故障中恢复过来，并在约定的时间内开始事务处理，而且不对系统造成任何伤害。如果系统的恢复是自动的（由系统自动完成），需要验证重新初始化、检查点、数据恢复等是否正确。如果恢复需要人工干预，就要对恢复的平均时间进行评估并判断它是否在允许的范围内。

（2）安全性测试：系统的安全性测试是检测系统的安全机制、保密措施是否完善，主要是为了检验系统的防范能力。测试的方法是测试人员模拟非法入侵者，采用各种方法冲破防线。系统安全性设计准则是使非法入侵者所花费的代价比进入系统后所得到的好处要大，此时非法入侵已无利可图。

（3）强度测试：是对系统在异常情况下的承受能力的测试，是检查系统在极限状态下运行时，性能下降的幅度是否在允许的范围内。因此，强度测试要求系统在非正常数

量、频率或容量的情况下运行。强度测试主要是为了发现在有效的输入数据中可能引起不稳定或不正确的数据组合。例如，运行使系统处理超过设计能力的最大允许值的测试例子；使系统传输超过设计最大能力的数据，包括内存的写入和读出等。

（4）性能测试：检查系统是否满足系统设计方案说明书对性能的要求。性能测试覆盖了软件测试的各阶段，而不是等到系统的各部分都组装之后，才确定系统的真正性能。通常与强度测试结合起来进行，并同时对软件、硬件进行测试。软件方面主要从响应时间、处理速度、吞吐量、处理精度等方面来检测。

（5）可靠性测试：通常使用以下两个指标来衡量系统的可靠性：平均失效间隔时间MTBF（mean time between failures）是否超过了规定的时限，因故障而停机时间MTTR（mean time to repairs）在一年中不应超过多少时间。

（6）安装测试：在安装软件系统时，会有多种选择。安装测试就是为了检测在安装过程中是否有误、是否容易操作等。主要监测系统的每一个部分是否齐全，硬件的配置是否合理，安装中需要产生的文件和数据库是否已产生，其内容是否正确等。

参考答案

（42）A　（43）C

试题（44）

软件架构是降低成本、改进质量、按时和按需交付产品的关键因素。以下关于软件架构的描述，错误的是__（44）__。

（44）A. 根据用户需求，能够确定一个最佳的软件架构，指导整个软件的开发过程
B. 软件架构设计需要满足系统的质量属性，如性能、安全性和可修改性等
C. 软件架构设计需要确定组件之间的依赖关系，支持项目计划和管理活动
D. 软件架构能够指导设计人员和实现人员的工作

试题（44）分析

软件架构是降低成本、改进质量、按时和按需交付产品的关键因素，软件架构设计需要满足系统的质量属性，如性能、安全性和可修改性等，软件架构设计需要确定组件之间的依赖关系，支持项目计划和管理活动，软件架构能够指导设计人员和实现人员的工作。一般在设计软件架构之初，会根据用户需求，确定多个候选架构，从中选择一个较优的架构，并随着软件的开发，对这个架构进行微调，以达到最佳效果。

参考答案

（44）A

试题（45）

软件架构设计包括提出架构模型、产生架构设计和进行设计评审等活动，是一个迭代的过程。以下关于软件架构设计活动的描述，错误的是__（45）__。

（45）A. 在建立软件架构的初期，一般需要选择一个合适的架构风格
B. 将架构分析阶段已标识的构件映射到架构中，并分析这些构件之间的关系

C. 软件架构设计活动将已标识构件集成到软件架构中，设计并实现这些构件
D. 一旦得到了详细的软件架构设计，需要邀请独立于系统开发的外部人员对系统进行评审

试题（45）分析

软件架构设计包括提出架构模型、产生架构设计和进行设计评审等活动，是一个迭代的过程，在建立软件架构的初期，一般需要选择一个合适的架构风格，将架构分析阶段已标识的构件映射到架构中，并分析这些构件之间的关系，一旦得到了详细的软件架构设计，需要邀请独立于系统开发的外部人员对系统进行评审。一般来说，软件架构设计活动将已标识构件集成到软件架构中，设计这些构件，但不予以实现。

参考答案

（45）C

试题（46）、（47）

基于软件架构的设计（Architecture Based Software Development，ABSD）强调由商业、质量和功能需求的组合驱动软件架构设计。它强调采用__（46）__来描述软件架构，采用__（47）__来描述需求。

（46）A. 类图和序列图　　B. 视角与视图
C. 构件和类图　　D. 构件与功能

（47）A. 用例与类图　　B. 用例与视角
C. 用例与质量场景　　D. 视角与质量场景

试题（46）、（47）分析

根据基于软件架构的设计的定义，基于软件架构的设计（Architecture Based Software Development，ABSD）强调由商业、质量和功能需求的组合驱动软件架构设计。它强调采用视角和视图来描述软件架构，采用用例和质量属性场景来描述需求。

参考答案

（46）B　（47）C

试题（48）

某游戏公司欲开发一个大型多人即时战略游戏，游戏设计的目标之一是能够支持玩家自行创建战役地图，定义游戏对象的行为和对象之间的关系。针对该目标，公司应该采用__（48）__架构风格最为合适。

（48）A. 管道-过滤器　B. 隐式调用　C. 主程序-子程序　D. 解释器

试题（48）分析

本题主要考查软件架构设计策略与架构风格问题。

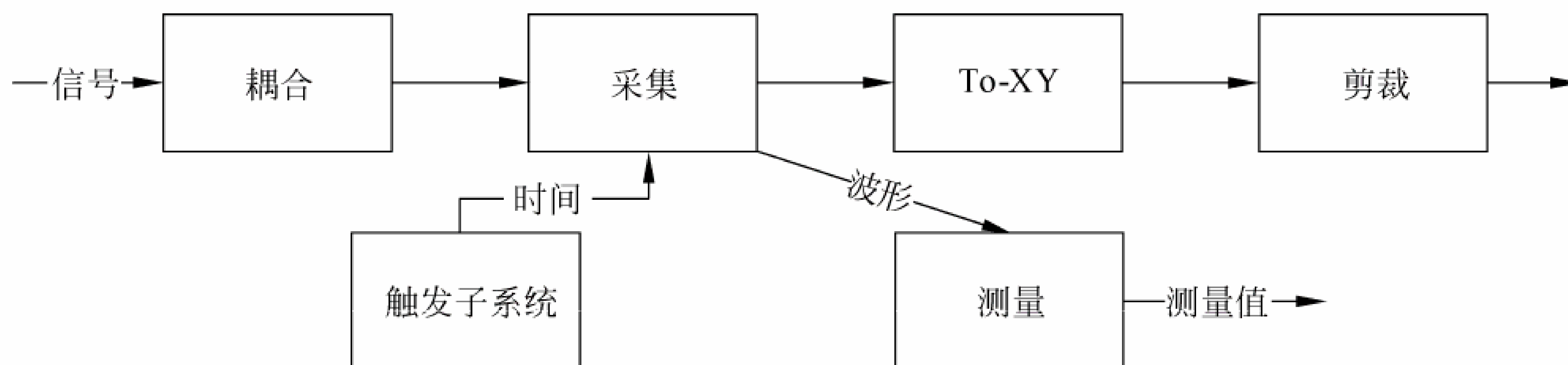
根据题干描述，该软件系统特别强调用户定义系统中对象的关系和行为这一特性，这需要在软件架构层面提供一种运行时的系统行为定义与改变的能力，根据常见架构风格的特点和适用环境，可以知道最合适的架构设计风格应该是解释器风格。

参考答案

（48）D

试题（49）

某公司欲为某种型号的示波器开发内置软件。该公司的架构师设计了如下图所示的软件架构。在软件架构评审时，专家认为该架构存在的问题是__（49）__。



（49）A. 在功能划分上将各个模块独立起来
B. 在硬件构件的混合和替换方面不是很灵活
C. 没有清晰地说明用户怎样与其交互
D. 没有明确的层次关系，没有强调功能之间的交互

试题（49）分析

本题主要考查架构评审和软件架构设计的应用。

根据图中示波器的功能描述，结合示波器常见的功能和使用方式，可以看出图中的系统设计最大的缺陷在于没有建模系统与外界，特别是用户之间的交互方式。而与用户的交互无疑是示波器的一个十分重要的功能。

参考答案

（49）C

试题（50）

某公司承接了一个开发家用空调自动调温器的任务，调温器测量外部空气温度，根据设定的期望温度控制空调的开关。根据该需求，公司应采用__（50）__架构风格最为合适。

（50）A. 解释器　B. 过程控制　C. 分层　D. 管道-过滤器

试题（50）分析

本题主要考查架构风格与架构设计策略。

根据题目描述，调温器需要实时获取外界的温度信息，与用户定义的温度进行比较并做出动作。根据该系统的应用领域和实际需求，可以看出这是一个典型的过程控制架构风格的应用场景。

参考答案

（50）B

试题（51）

某公司欲开发一个漫步者机器人，用来完成火星探测任务。机器人的控制者首先定义探测任务和任务之间的时序依赖性，机器人接受任务后，需要根据自身状态和外界环境进行动态调整，最终自动完成任务。针对这些需求，该机器人应该采用＿（51）＿架构风格最为合适。

（51）A. 解释器　B. 主程序-子程序　C. 隐式调用　D. 管道-过滤器

试题（51）分析

本题主要考查架构风格与架构设计策略。

根据题目描述，漫步者机器人需要根据自身状态和外界环境进行自动调整，这是一个典型的根据外部事件进行响应的场景。比较 4 个候选项，隐式调用比较适合根据外部事件进行处理和动作的情景。

参考答案

（51）C

试题（52）

某公司欲开发一个语音识别系统，语音识别的主要过程包括分割原始语音信号、识别音素、产生候选词、判定语法片断、提供语义解释等。每个过程都需要进行基于先验知识的条件判断并进行相应的识别动作。针对该系统的特点，采用＿（52）＿架构风格最为合适。

（52）A. 解释器　B. 面向对象　C. 黑板　D. 隐式调用

试题（52）分析

本题主要考查架构风格与架构设计策略。

根据题目描述，语音识别系统是一个十分典型的专家系统，其特点是求解的正确结果不止一个，求解过程比较复杂，需要通过专家知识和反馈逐步得到正确结果。因此对比 4 个候选项，黑板结构特别适合求解这类问题。

参考答案

（52）C

试题（53）、（54）

特定领域软件架构（DSSA）是在一个特定应用领域为一组应用提供组织结构参考的标准软件架构。实施 DSSA 的过程中包括一系列基本的活动，其中＿（53）＿活动的主要目的是为了获得 DSSA。该活动参加人员中，＿（54）＿的主要任务是提供关于领域中系统的需求规约和实现的知识。

（53）A. 领域需求　B. 领域分析　C. 领域设计　D. 领域实现

（54）A. 领域专家　B. 领域分析者　C. 领域设计者　D. 领域实现者

试题（53）、（54）分析

本题主要考查特定领域软件架构的基本定义和基本活动。

特定领域软件架构（DSSA）是在一个特定应用领域为一组应用提供组织结构参考的标准软件架构。实施DSSA的过程中包括一系列基本的活动，其中领域设计活动的主要目的是为了获得DSSA。该活动参加人员中，领域专家的主要任务是提供关于领域中系统的需求规约和实现的知识。

参考答案

（53）C　（54）A

试题（55）～（57）

某服务器软件系统对可用性（Availability）、性能（Performance）和可修改性（Modification）的要求较高，（55）设计策略能提高该系统的可用性，（56）设计策略能够提高该系统的性能，（57）设计策略能够提高该系统的可修改性。

（55）A. Ping/Echo　B. 限制访问　C. 运行时注册　D. 接口-实现分离
（56）A. 分层结构　B. 事务机制　C. 主动冗余　D. 队列调度
（57）A. 信息隐藏　B. 记录/回放　C. 任务模型　D. 回滚

试题（55）～（57）分析

本题主要考查质量属性以及实现质量属性的一般策略。

不同策略主要针对一个或多个软件质量属性，其中Ping/Echo主要提高系统的可用性；限制访问主要提高系统的安全性；运行时注册主要提高系统的可修改性；接口-实现分离主要提高系统的可修改性；主动冗余提高系统的可靠性；队列调度主要提高系统的性能；信息隐藏主要提高系统的可修改性；记录-回放主要提高系统的可测试性，等等。

参考答案

（55）A　（56）D　（57）A

试题（58）

某服务器软件系统能够正确运行并得出计算结果，但存在“系统出错后不能在要求的时间内恢复到正常状态”和“对系统进行二次开发时总要超过半年的时间”两个问题，上述问题依次与质量属性中的（58）相关。

（58）A. 可用性和性能　B. 性能和可修改性
C. 性能和可测试性　D. 可用性和可修改性

试题（58）分析

本题主要考查软件质量属性的判断与应用。

“系统出错后不能在要求的时间内恢复到正常状态”，这是对系统错误恢复能力的描述，属于系统可用性的范畴。“对系统进行二次开发时总要超过半年的时间”，这是对系统进行调整和维护方面能力的描述，属于系统可修改性的范畴。

参考答案

（58）D

试题（59）

某公司欲开发一个软件系统的在线文档帮助系统，用户可以在任何一个查询上下文中输入查询关键字，如果当前查询环境下没有相关内容，则系统会将查询按照一定的顺序转发给其他查询环境。基于上述需求，采用__（59）__最为合适。

（59）A. 责任链模式　　B. 桥接模式　　C. 装饰模式　　D. 适配器模式

试题（59）分析

本题主要考查设计模式的理解与应用。

根据题干描述，在线文档系统需要根据用户的查询需求逐步将查询请求依次传递，对比 4 个候选项，其中在责任链模式中，很多对象由每一个对象对其下家的引用而连接起来形成一条链。请求在这个链上传递，直到链上的某一个对象决定处理此请求。因此责任链模式是能够满足该要求的最好模式。

参考答案

（59）A

试题（60）

某公司欲开发一套窗体图形界面类库。该类库需要包含若干预定义的窗格（Pane）对象，例如 TextPane、ListPane 等，窗格之间不允许直接引用。基于该类库的应用由一个包含一组窗格的窗口组成，并需要协调窗格之间的行为。基于该类库，在不引用窗格的前提下实现窗格之间的协作，应用开发者应采用__（60）__最为合适。

（60）A. 备忘录模式　　B. 中介者模式　　C. 访问者模式　　D. 迭代器模式

试题（60）分析

本题主要考查设计模式的理解与应用。

根据题干描述，应用系统需要使用某公司开发的类库，该应用系统由一组窗格组成，应用需要协调窗格之间的行为，并且不能引用窗格自身，在这种要求下，对比 4 个候选项，其中中介者模式用一个中介对象封装一系列的对象交互。中介者使用的各对象不需要显式的相互调用，从而使其耦合松散。可以看出该模式最符合需求。

参考答案

（60）B

试题（61）

某公司开发一个文档编辑器，该编辑器允许在文档中直接嵌入图形对象，但开销很大。用户在系统设计之初提出编辑器在打开文档时必须十分迅速，可以暂时不显示当前页面以外的图形。针对这种需求，公司可以采用__（61）__避免同时创建这些图形对象。

（61）A. 代理模式　　B. 外观模式　　C. 桥接模式　　D. 组合模式

试题（61）分析

本题主要考查设计模式的理解与应用。

根据题干描述，该编辑器需要在文档中嵌入显示开销很大的图形对象，为了能够提

高系统效率，需要避免同时创建这些图像。针对这些要求，对比候选项，可以发现代理模式可以解决直接访问对象时带来的问题，例如，要访问的对象在远程的机器上；对象创建开销很大，或者某些操作需要安全控制，或者需要进程外的访问等。因此代理模式是最为合适的设计模式。

参考答案

（61）A

试题（62）、（63）

正确识别风险点、非风险点、敏感点和权衡点是进行软件架构评价的关键步骤。其中<u>（62）</u>是实现一个特定质量属性的关键特征，该特征为一个或多个软件构件所共有。“改变加密的级别可能会对安全性和性能都产生显著的影响”，这是一个对系统<u>（63）</u>的描述。

（62）A. 风险点　　B. 非风险点　　C. 敏感点　　D. 权衡点

（63）A. 风险点　　B. 非风险点　　C. 敏感点　　D. 权衡点

试题（62）、（63）分析

本题主要考查软件架构评价的理解和应用。

正确识别风险点、非风险点、敏感点和权衡点是进行软件架构评价的关键步骤。其中敏感点是实现一个特定质量属性的关键特征，该特征为一个或多个软件构件所共有。系统权衡点会影响一个或多个属性，并对于多个属性来说都是敏感点。基于该定义，可以看出“改变加密的级别可能会对安全性和性能都产生显著的影响”正是一个对系统权衡点的描述。

参考答案

（62）C　　（63）D

试题（64）

所谓网络安全漏洞是指<u>（64）</u>。

（64）A. 用户的误操作引起的系统故障

B. 网络节点的系统软件或应用软件在逻辑设计上的缺陷

C. 网络硬件性能下降产生的缺陷

D. 网络协议运行中出现的错误

试题（64）分析

本题主要考查网络安全漏洞的基本概念。

网络安全漏洞通常是指网络节点的系统软件或应用软件在逻辑上的缺陷，因此本题应该选择B。

参考答案

（64）B

试题（65）

ARP 攻击造成网络无法跨网段通信的原因是__（65）__。

（65）A. 发送大量 ARP 报文造成网络拥塞
B. 伪造网关 ARP 报文使得数据包无法发送到网关
C. ARP 攻击破坏了网络的物理连通性
D. ARP 攻击破坏了网关设备

试题（65）分析

本题主要考查 ARP 攻击的定义和特点。

ARP 攻击是针对以太网地址解析协议（ARP）的一种攻击技术，此种攻击可让攻击者取得局域网上的数据封包甚至可篡改封包，且可让网络上特定计算机或所有计算机无法正常连接。ARP 攻击造成网络无法跨网段通信的原因是伪造网关 ARP 报文使得数据包无法发送到网关。

参考答案

（65）B

试题（66）

《计算机软件产品开发文件编制指南 GB 8567-88》是__（66）__标准，违反该标准而造成不良后果时，将依法根据情节轻重受到行政处罚或追究刑事责任。

（66）A. 强制性国家　　B. 推荐性国家
C. 强制性软件行业　　D. 推荐性软件行业

试题（66）分析

我国国家标准的代号由大写汉字拼音字母构成，强制性国家标准代号为 GB，推荐性国家标准的代号为 GB/T。

强制性标准是国家技术法规，具有法律约束性。其范围限制在国家安全、防止欺诈行为、保护人身健康与安全等方面。根据《标准化法》的规定，企业和有关部门对涉及其经营、生产、服务、管理有关的强制性标准都必须严格执行，任何单位和个人不得擅自更改或降低标准。对违反强制性标准而造成不良后果以至重大事故者，由法律、行政法规规定的行政主管部门依法根据情节轻重给予行政处罚，直至由司法机关追究刑事责任。

推荐性标准是自愿采用的标准。这类标准是指导性标准，不具有强制性，一般是为了通用或反复使用的目的，为产品或相关生产方法提供规则、指南或特性的文件。任何单位均有权决定是否采用，违反这类标准，不构成经济或法律方面的责任。由于推荐性标准是协调一致的文件，不受政府和社会团体的利益干预，能更科学地规定特性或指导生产，我国《标准化法》鼓励企业积极采用推荐性标准。应当指出的是，推荐性标准一经接受并采用，或由各方商定后同意纳入经济合同中，就成为各方必须共同遵守的技术依据，具有法律上的约束性。

行业标准是由行业机构、学术团体或国防机构制定，并适用于某个业务领域的标准。行业标准代号由国务院各有关行政主管部门提出其所管理的行业标准范围的申请报告，国务院标准化行政主管部门审查确定并正式公布该行业标准代号。已正式公布的行业代号：QJ（航天）、SJ（电子）、JB（机械）、JR（金融）等，暂无软件行业。行业标准代号由汉字拼音大写字母组成，再加上斜线T组成推荐性行业标准（如SJ/T）。

参考答案

（66）A

试题（67）

某软件企业开发了一套能够同硬件结合以提高设备性能的软件产品，向国家专利局申请方法发明专利，获得了专利权，并为该软件产品冠以“昆仑”商品专用标识，但未进行商标注册就上市销售。此情况下，该软件产品不可能得到我国<u>（67）</u>的保护。

（67）A. 著作权法　　B. 专利法　　C. 商标法　　D. 刑法

试题（67）分析

该企业在软件开发完成后就取得了著作权，该企业向国家专利局申请方法发明专利并获得了专利权，此时该软件就可以同时受到著作权法、专利法的保护。

在《刑法》中明确规定了严重侵犯知识产权的行为应当承担刑事责任。在《计算机软件保护条例》第二十四条中，规定对侵权行为触犯刑律的，依照刑法关于侵犯著作权罪、销售侵权复制品罪的规定，依法追究刑事责任。例如《刑法》中第二百一十三条规定，未经注册商标所有人许可，在同一种商品上使用与其注册商标相同的商标，情节严重的，处三年以下有期徒刑或者拘役，并处或者单处罚金；情节特别严重的，处三年以上七年以下有期徒刑，并处罚金；二百一十六条规定对假冒他人专利，情节严重的，处三年以下有期徒刑或者拘役，并处或者单处罚金；二百一十七条规定对以营利为目的，未经著作权人许可，复制发行其计算机软件的，违法所得数额较大或者有其他严重情节的，处三年以下有期徒刑或者拘役，并处或者单处罚金；违法所得数额巨大或者有其他特别严重情节的，处三年以上七年以下有期徒刑，并处罚金；二百一十八条规定对以营利为目的，销售明知是本法第二百一十七条规定的侵权复制品，违法所得数额巨大的，处三年以下有期徒刑或者拘役，并处或者单处罚金。所以，该软件产品能够得到刑法的保护。

商标权是商标所有人依法对其商标所享有的专有使用权。在我国，商标权的取得实行的是注册原则，即商标所有人只有依法将自己的商标注册后，商标注册人才能取得商标权，其商标才能得到法律的保护。该企业虽然对其软件产品已经冠以商品专用标识，但未进行商标注册，没有取得商标专用权，此时该软件产品就不能得到商标法的保护。

商标法虽然不能提供针对计算机软件的实质内容与表达的直接保护，却可以为软件提供商业化的保护。计算机软件的权利人可以通过商标法来实现对其所属软件的保护。首先，软件的权利人可以针对软件产品申请注册商标，并通过标注在其产品包装上的商

标来表明其身份以及商誉；其次，软件的权利人还可以通过技术措施在软件中设置其特有的商业标记，例如，通过技术手段将与注册商标相同的文字商标、图形商标或者其二者的结合出现在软件的界面上。这些措施不仅可以防止他人对商品化了的计算机软件实施侵权，也可以在遭受侵权后，利用商标法有效地打击侵权行为。尤其是当软件被盗版的时候，这些盗版软件经常是不标明商标、产地等，甚至是假冒商标，软件权利人可以依据商标法请求工商行政管理部门进行查处，在实践中，行政手段通常要比诉讼程序更简便、快捷，达到保护计算机软件的目的。当然，商标法还对侵犯软件商标权的行为应承担的民事以及刑事责任进行了规定。

参考答案

（67）C

试题（68）

张某是 M 国际运输有限公司计算机系统管理员。任职期间，根据公司的业务要求开发了“空运出口业务系统”，并由公司使用。随后，张某向国家版权局申请了计算机软件著作权登记，并取得了《计算机软件著作权登记证书》，证书明确软件名称是“空运出口业务系统 V1.0”，著作权人为张某。以下说法中，正确的是＿（68）＿。

（68）A. 空运出口业务系统 V1.0 的著作权属于张某

B. 空运出口业务系统 V1.0 的著作权属于 M 公司

C. 空运出口业务系统 V1.0 的著作权属于张某和 M 公司

D. 张某获取的软件著作权登记证是不可以撤销的

试题（68）分析

张某开发的软件是在 M 国际运输有限公司担任计算机系统管理员期间根据国际运输有限公司业务要求开发的“空运出口业务系统 V1.0”，即该软件是针对本职工作中明确指定的开发目标所开发的。根据《著作权法》第十六条规定，公民为完成法人或者非法人单位工作任务所创作的作品是职务作品。认定作品为职务作品还是个人作品，应考虑两个前提条件：一是作者和所在单位存在劳动关系，二是作品的创作属于作者应当履行的职责。职务作品分为一般职务作品和特殊的职务作品：一般职务作品的著作权由作者享有，单位或其他组织享有在其业务范围内优先使用的权利，期限为两年；特殊的职务作品，除署名权以外，著作权的其他权利由单位享有。所谓特殊职务作品是指《著作权法》第十六条第 2 款规定的两种情况：一是主要利用法人或者其他组织的物质技术条件创作，并由法人或者其他组织承担责任的工程设计、产品设计图、计算机软件、地图等科学技术作品；二是法律、法规规定或合同约定著作权由单位享有的职务作品。《计算机软件保护条例》也有类似的规定，在第十三条中规定了三种情况，一是针对本职工作中明确指定的开发目标所开发的软件；二是开发的软件是从事本职工作活动所预见的结果或者自然的结果；三是主要使用了法人或者其他组织的资金、专用设备、未公开的专门信息等物质技术条件所开发并由法人或者其他组织承担责任的软件。张某在公司任职

期间利用公司的资金、设备和各种资料开发了软件，且该软件是从事本职工作活动所预见的结果。所以，其进行的软件开发行为是职务行为，其工作成果应由公司享有。因此，该软件的著作权应属于M国际运输有限公司，但根据法律规定，张某享有署名权。

根据《计算机软件保护条例》第七条规定，软件登记机构发放的登记证明文件是登记事项的初步证明，只是证明登记主体享有软件著作权以及订立许可合同、转让合同的重要的书面证据，并不是软件著作权产生的依据。该软件是张某针对本职工作中明确指定的开发目标所开发的，该软件的著作权应属于公司。明确真正的著作权人之后，软件著作权登记证书的证明力自然就消失了（只有审判机关才能确定登记证书的有效性）。

为促进我国软件产业发展，增强我国软件产业的创新能力和竞争能力，1992年4月6日机械电子部发布了《计算机软件著作权登记办法》，鼓励软件登记并对登记的软件予以重点保护，而不是强制软件登记。软件登记可以分为软件著作权登记、软件著作权专有许可合同和转让合同的登记。软件著作权登记的申请人应当是该软件的著作权人，而软件著作权合同登记的申请人，应当是软件著作权专有许可合同和转让合同的当事人。如果未经软件著作权人许可登记其软件，或是将他人软件作为自己的软件登记的，或未经合作者许可、将与他人合作开发的软件作为自己单独完成的软件登记，这些行为都属于侵权行为，侵权人要承担法律责任。

参考答案

（68）B

试题（69）

对实际应用问题建立数学模型并求得结果后，还需要根据建模的目的和要求，利用相关知识，结合研究对象的特点，进行模型分析。模型分析工作一般不包括__（69）__。

（69）A. 模型的合理性分析　　B. 模型的误差分析

C. 模型的先进性分析　　D. 参数的灵敏性分析

试题（69）分析

本题主要考查数学建模的基本过程。

在对实际应用问题建立数学模型并求得结果后，还需要根据建模的目的和要求，利用相关知识，结合研究对象的特点，进行模型分析。模型分析工作主要包括模型的合理性分析、模型的误差分析和参数的灵敏性分析等，一般不包括模型的先进性分析。

参考答案

（69）C

试题（70）

某软件公司开发某种软件产品时花费的固定成本为16万元，每套产品的可变成本为2元，设销售单价为10元，则需要销售__（70）__套才能达到盈亏平衡点。

（70）A.13000　　B. 16000　　C. 18000　　D. 20000

试题（70）分析

设共销售了 n 套，则总成本=固定成本+每套产品的可变成本×n=160000+2n。销售总收入=单价×n=10n。盈亏平衡时，总成本=销售总收入，所以，160000+2n=10n，从而，n=20000（套）。当销售量低于 2 万套时会有亏损；当销售量超过 2 万套时就会有盈利。

参考答案

（70）D

试题（71）～（75）

The software architecture is a set of software components, subsystems, relationships, interactions, the properties of each of these elements, and the set of guiding principles that together constitute the fundamental properties and constraints of a software system or set of systems. __（71）__ defines a general set of element types and their interactions. The examples include *Pipes and Filters*, *Model-View-Controller*, and *Reflection*. A __（72）__ in software architecture is a representation used to understand or document one or more aspects of a problem or solution. Architecture is usually used in conjunction with many adjunct terms. The __（73）__ defines the key strategies, organization, goals and related processes of the enterprise. At the enterprise level, the __（74）__ may be more of a set of guidelines on how the various software architectures should be constructed consistently across the enterprise. The __（75）__, which describes the high-level set of elements involved in application from a particular domain along with their interactions, is often used to focus on subsystem definition rather than application process level definition.

（71）A. Architectural pattern　　B. Architectural description
　　C. Architectural view　　D. Architectural viewpoint

（72）A. model　　B. domain
　　C. component　　D. subsystem

（73）A. enterprise architecture　　B. technical architecture
　　C. infrastructure architecture　　D. business architecture

（74）A. enterprise architecture　　B. data architecture
　　C. application architecture　　D. information architecture

（75）A. product-line architecture　　B. reference architecture
　　C. technology architecture　　D. infrastructure architecture

参考译文

软件架构是一组软件构件、子系统、关联关系、交互关系以及其中每个元素的特性和一组指导原则，这些共同构成一个软件系统或一组系统的基本特性和约束。架构模式定义了一组通用的元素类型及其交互关系。其中的例子包括管道-过滤器、MVC 和 Reflection。软件架构中的模型是一种表现形式，用于从一个或多个方面理解或记录一个

问题或解决方案。架构通常会与一些附属词结合起来使用。业务架构定义了企业的关键策略、组织、目标和相关过程。在企业层面，应用架构可能更多的是一组关于应该如何在整个企业一致地构建各种软件架构的指导原则。参考架构描述了源自特定领域的应用涉及的高层元素集合及其交互关系，通常用于关注子系统的定义而不是应用过程级别定义。

参考答案

（71）A　（72）A　（73）D　（74）C　（75）B

第 11 章　2010 下半年系统架构设计师下午试卷 I 试题分析与解答

试题一（25 分）

阅读以下软件系统架构选择的问题，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某公司欲针对 Linux 操作系统开发一个 KWIC（KeyWord in Context）检索系统。该系统接收用户输入的查询关键字，依据字母顺序给出相关帮助文档并根据帮助内容进行循环滚动阅读。在对 KWIC 系统进行需求分析时，公司的业务专家发现用户后续还有可能采用其他方式展示帮助内容。根据目前需求，公司的技术人员决定通过重复剪切帮助文档中的第一个单词并将其插入到行尾的方式实现帮助文档内容的循环滚动，后续还将采用其他的方法实现这一功能。

在对 KWIC 系统的架构进行设计时，公司的架构师王工提出采用共享数据的主程序-子程序的架构风格，而李工则主张采用管道-过滤器的架构风格。在架构评估会议上，大家从系统的算法变更、功能变更、数据表示变更和性能等方面对这两种方案进行评价，最终采用了李工的方案。

【问题 1】（7 分）

在实际的软件项目开发中，采用恰当的架构风格是项目成功的保证。请用 200 字以内的文字说明什么是软件架构风格，并对主程序-子程序和管道-过滤器这两种架构风格的特点进行描述。

【问题 2】（12 分）

请完成表 1-1 中的空白部分（用+表示优、－表示差），对王工和李工提出的架构风格进行评价，并指出采用李工方案的原因。

表 1-1　王工与李工的架构风格评价

架构风格 / 评价要素	共享数据的主程序-子程序	管道-过滤器
算法变更	–	（1）
功能变更	（2）	+
数据表示变更	（3）	（4）
性能	（5）	（6）

【问题 3】（6 分）

图 1-1 是李工给出的架构设计示意图，请将恰当的功能描述填入图中的（1）～（4）。

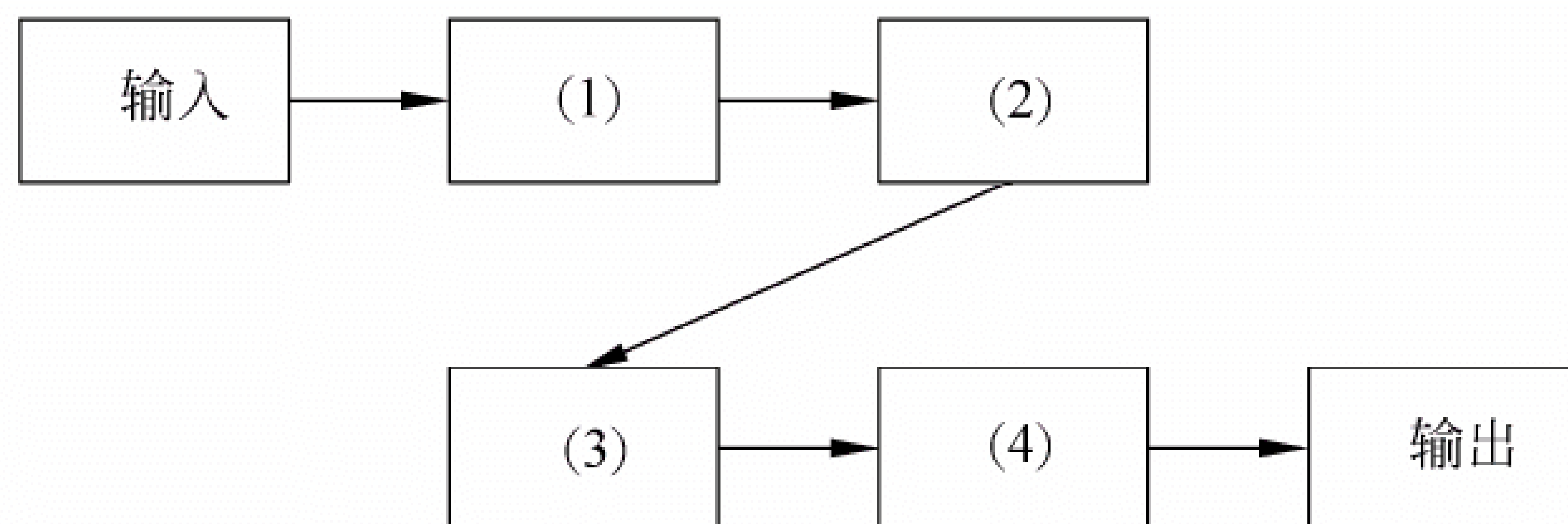


图 1-1　李工给出的架构示意图

试题一分析

【问题 1】

本问题主要考查软件架构风格的定义，并考查对两种与本题相关的架构风格的定义。软件架构风格是描述特定软件系统组织方式的惯用模式。组织方式描述了系统的组成构件和这些构件的组织方式，惯用模式则反映众多系统共有的结构和语义。

主程序-子程序架构风格中，所有的计算构件作为子程序协作工作，并由一个主程序顺序地调用这些子程序，构件通过共享存储区交换数据。

管道-过滤器架构风格中，每个构件都有一组输入和输出，构件接受数据输入，经过内部处理，然后产生数据输出。这里的构件称为过滤器，构件之间的连接件称为数据流传输的管道。

【问题 2】

本问题是一道填表题，其核心是对两种架构风格在算法变更、功能变更、数据表示变更和性能等方面的特点进行比较。

共享数据的主程序-子程序在算法变更方面灵活性较差，算法变更时一般需要重新编译整个系统；在功能变更方面也比较差；在数据表示方面，当需要变更时，也意味着程序传递参数的变化以及整个程序的调整，表现比较差；在性能方面，由于整个程序处在一个紧耦合的状态，因此性能较高。

管道-过滤器架构风格在算法变更方面实现比较简单，只需要修改过滤器的实现即可；在功能变更方面也比较简单；在数据表示方面，需要同时改变数据格式和过滤器的结构，相对比较复杂；在性能方面，由于整个系统是松耦合连接在一起的，因此性能不高。

根据题干描述：“用户后续还有可能采用其他方式展示帮助内容”，因此 KWIC 系统对功能变更要求较高；根据题干描述：“后续还将采用其他的方法实现这一功能”，因此 KWIC 系统对实现某一个功能的算法变更要求较高；KWIC 是一个支持用户交互的窗口界面程序，因此对性能要求并不高；KWIC 系统的显示帮助内容为文本，数据的表示基本不变，因此对数据表示变更要求不高。针对这些考虑，可以看出应该采用管道-过滤器的架构风格。

【问题 3】

本问题是一道读图题，考查用户对系统架构的理解程度。根据题干中的关键描述“接收用户输入的查询关键字，依据字母顺序给出相关帮助文档并根据帮助内容进行循环滚

动阅读”和“公司的技术人员决定通过重复剪切帮助文档中的第一个单词并将其插入到行尾的方式实现帮助文档内容的循环滚动”，可以看出整个系统的流程是：输入→文档检索→查询结果按字母排序→剪切行首单词→单词插入行尾→输出。

参考答案

【问题 1】

软件架构风格是描述特定软件系统组织方式的惯用模式。组织方式描述了系统的组成构件和这些构件的组织方式，惯用模式则反映众多系统共有的结构和语义。

主程序-子程序架构风格中，所有的计算构件作为子程序协作工作，并由一个主程序顺序地调用这些子程序，构件通过共享存储区交换数据。

管道-过滤器架构风格中，每个构件都有一组输入和输出，构件接受数据输入，经过内部处理，然后产生数据输出。这里的构件称为过滤器，构件之间的连接件称为数据流传输的管道。

【问题 2】

架构风格 评价要素	共享数据的主程序-子程序	管道-过滤器
算法变更	–	（1）+
功能变更	（2）–	+
数据表示变更	（3）–	（4）–
性能	（5）+	（6）–

根据题干描述：“用户后续还有可能采用其他方式展示帮助内容”，因此 KWIC 系统对功能变更要求较高；

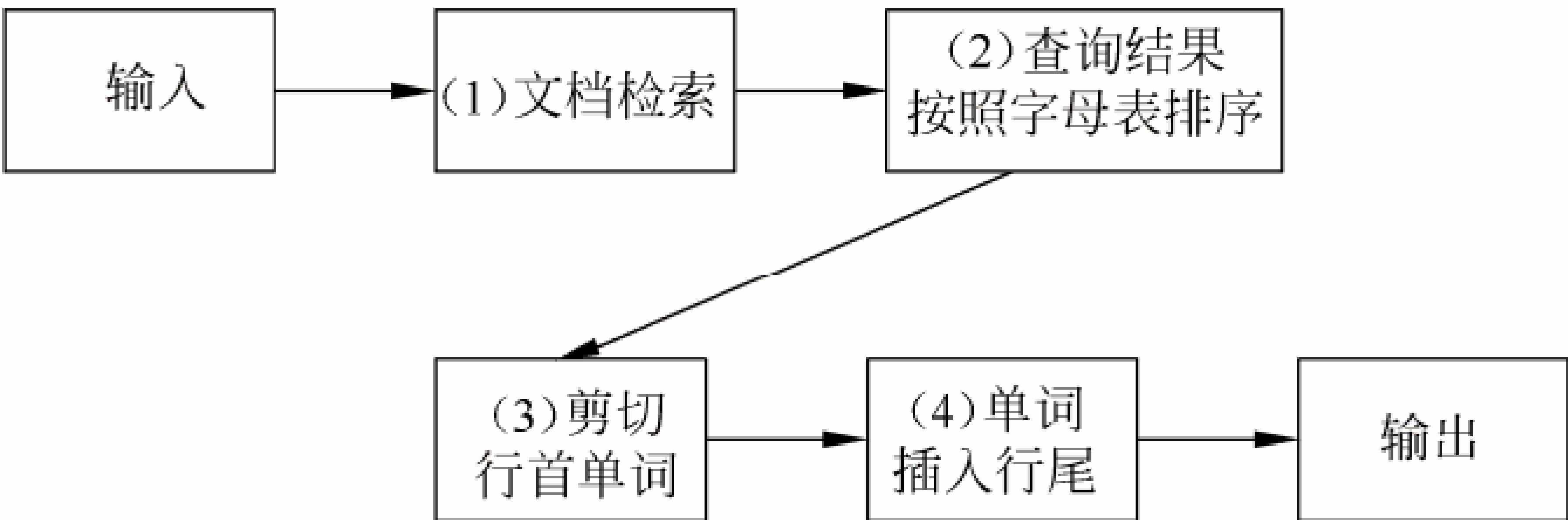
根据题干描述：“后续还将采用其他的方法实现这一功能”，因此 KWIC 系统对实现某一个功能的算法变更要求较高。

KWIC 是一个支持用户交互的窗口界面程序，因此对性能要求并不高。

KWIC 系统的显示帮助内容为文本，数据的表示基本不变，因此对数据表示变更要求不高。

综合上述分析，可以看出应该采用李工提出的管道-过滤器架构风格。

【问题 3】



试题二（25分）

阅读以下软件系统数据架构建模的问题，在答题纸上回答问题1至问题3。

RMO是一家运动服装制造销售公司，计划在5年时间内将销售区域从华南地区扩展至全国范围。为了扩大信息技术对于未来业务发展的价值，公司邀请咨询顾问帮助他们制订战略信息系统规划。经过评审，咨询顾问给出的战略规划要点之一是建立客户关系支持系统CRSS。RMO公司决定由其技术部成立专门的项目组负责CRSS的开发和维护工作。

项目组在仔细调研和分析了系统需求的基础上，确定了基于互联网的CRSS系统架构。但在确定系统数据架构时，张工认为应该采用集中式的数据架构，给出的理由是结构简单、易维护且开发及运行成本低；而刘工建议采用分布式的数据架构，并提出在开发中通过“局部数据库+缓存”的读写分离结构实现，具有较好的运行性能和可扩展性。

项目组经过集体讨论，考虑到公司的未来发展规划，最终采用了刘工的建议。

【问题1】（8分）

请用300字以内的文字，说明张工和刘工提出的数据架构的基本思想。

【问题2】（13分）

在刘工建议的基础上，为了避免CRSS系统的单点故障，请用200字以内的文字简要说明如何建立CRSS的数据库系统；对于数据的读取、添加、更改和删除操作分别如何实现。

【问题3】（4分）

RMO公司销售区域将在未来5年大面积扩展，其潜在客户数量也会因此大幅度增加，所以良好的可扩展性是CRSS系统所必需的质量属性。请分别说明在集中式和分布式数据架构下，可以采用哪些方法提升系统的可扩展性。

试题二分析

本题考查考生对于软件系统数据架构建模的掌握情况。

数据架构定义了信息系统中文件和数据库的分布结构。数据架构建模是以数据为中心，建模业务数据类型和结构，以及设计满足应用需求的数据库系统。传统以主机为中心的信息系统开发中，利用单个的数据库系统实现数据的集中式存储，物理上所有的数据位于同一个位置，构成的是一种集中式的数据架构；现代基于网络的分布式系统开发中，很少有组织会将其全部的数据存储在单个的数据库中，通常需要多个数据库系统组成，数据在这些数据库系统之间可以传送，由多个不同的数据库管理系统控制，构成的是一种分布式的数据架构。

【问题1】

集中式数据架构中，一个或多个局域网中的客户共享一个单独计算机系统中的单个数据库。系统提供数据处理能力，用户可以在同样的站点上操作，也可以在地理位置隔

开的其他站点上通过远程终端来操作。系统及其数据管理被某个站点或中心站点集中控制。单个数据库服务器结构的主要优点就是简单、易维护开发及运行成本低；但由于所有的客户直接请求服务器，容易发生性能瓶颈，如果服务失败，单个服务器不能提供备份和恢复，所有依赖的应用程序都将不能工作。

分布式数据架构中，使用多个计算机系统，用户能够访问远程系统的数据，数据可以在多个不同的数据库中进行传送，由不同的数据库管理系统软件进行管理，运行在多种不同的计算机上，支持多种不同的操作系统。这些机器位于（或分布在）不同的地理位置并通过多种通信网络连接在一起。企业数据可以分布在不同的计算机上，一个应用程序可以操作位于不同地理位置的机器上的数据。多个数据库服务器结构的主要优点就是系统的容错能力和对广域网容量的需求有所降低，可以采用多种策略提升整个系统的服务质量；由于多个数据库系统分布在不同的网络节点上，位于不同位置的数据之间需要同步和协作，系统结构复杂、运行成本高并且维护困难。

在实际应用系统的数据架构建模中，应根据不同的应用需求选择集中式或分布式的数据架构。本题中由于 RMO 要扩展其销售区域，其潜在客户数量也会因此大幅度增加，所以良好的可扩展性是 CRSS 系统所必需的质量属性；并且由于其销售区域扩大后，系统中的数据会存储于不同的地理位置，所以采用分布式数据架构最为合理。

【问题 2】

读写分离架构应用非常广泛，很多网站采用数据库+缓存的方式来实现。通过缓存层来承载大量的读访问，如广泛采用的 Mencached，其自身往往不具备持久层存储的功能，通常和数据库一起组成分布式的数据架构，由数据库负责数据持久化存储和写入功能，缓存负责承载大量的并发访问，从而提高了系统的数据处理效率。要避免数据访问的单点故障，通常采用主数据库热备份的方式来实现。所以，要实现题目要求的分布式数据架构，需要多个局部数据库系统、多个热备份数据库系统和多个数据缓存组成。

读写分离结构中，应用读取数据时访问缓存，如果没有命中所需数据，则从主数据库中读取数据并写入缓存；对于新增、修改和删除操作，需要采用延迟加载的策略，新增时只修改主数据库，修改和删除时除了修改主数据库中的内容，还需要将缓存中的数据标记为失效。

【问题 3】

传统的集中式数据架构中由于只有单个的数据库系统，所以要满足可扩展性的要求，更多的只能通过硬件的方式来实现。具体的实现方式包括硬件扩容（增加 CPU、内存容量和磁盘数量）和硬件升级（更换高端主机或高速磁盘等）。

基于网络的分布式数据架构中由多个数据库系统共同组成，可以通过更改和优化数据分布来满足系统可扩展性的要求。具体的实现方式包括数据复制、数据垂直切分或/和水平切分、缓存和全文搜索。

参考答案

【问题 1】

（1）张工提出的集中式数据架构是由一个处理器、与它相关联的数据存储设备以及其他外围设备组成，它被物理地定义到单个位置。系统提供数据处理能力，用户可以在同样的站点上操作，也可以在地理位置隔开的其他站点上通过远程终端来操作。系统及其数据管理被某个或中心站点集中控制。

（2）刘工提出的分布式数据架构使用多个计算机系统上的多个局部数据库系统构成，数据可以在多个不同的局部数据库中进行传送，由不同的数据库管理系统软件进行管理，运行在多种不同的计算机上，支持多种不同的操作系统。这些机器位于（或分布在）不同的地理位置并通过多种通信网络连接在一起。企业数据可以分布在不同的计算机上，一个应用程序可以操作位于不同地理位置的机器上的数据。

【问题 2】

读写分离架构利用了数据库的复制技术，将数据的读和写分布在不同的处理节点上，从而达到提高可用性和扩展性的目的。

CRSS 的分布式数据库系统需要由多个局部数据库系统、多个热备份数据库系统和多个数据缓存组成。局部数据库负责数据的写入，多个热备份数据库系统用以解决单点故障的问题，数据缓存负责为应用提供所读取的数据。

（1）读取数据：应用访问缓存，如果命中则返回，否则从局部数据库系统中读取数据并将数据加载到缓存后返回。

（2）添加数据：采用延迟加载策略，应用将数据直接写入局部数据库。

（3）更改数据：应用更改局部数据库中的数据，将缓存中的数据标记为失效。

（4）删除数据：应用删除局部数据库中的数据，将缓存中的数据标记为失效。

【问题 3】

张工提出的集中式数据架构通过向上扩展（Scale Up）提升系统的可扩展性。具体的实现方式包括硬件扩容（增加 CPU 数量、内存容量、磁盘数量）和硬件升级（更换为高端主机或高速磁盘等）。

刘工提出的分布式数据架构通过向外扩展（Scale Out）提升系统的可扩展性。具体的实现方式包括数据复制、数据垂直切分或/和水平切分、缓存和全文搜索。

试题三（25 分）

阅读以下汽车电子基础软件架构的问题，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某软件公司承担了某项国家重点项目的研制工作，任务重点是参考国外汽车电子发展趋势，开发某汽车公司的企业汽车电子基础软件的架构，逐步实现汽车企业未来技术发展规划。

该软件公司接受此项任务后，调动全体技术人员深入收集国外相关技术资料，经过

多方调研和分析，公司提出遵照国际组织最新推出的 AUTOSAR 规范，按统筹规划、分步骤实施的原则，实现汽车公司的基础软件架构设计。图 3-1 给出了 AUTOSAR 规范所定义的工作包，图中灰色部分代表本项目工作所包含的内容，即软件架构和基础软件。

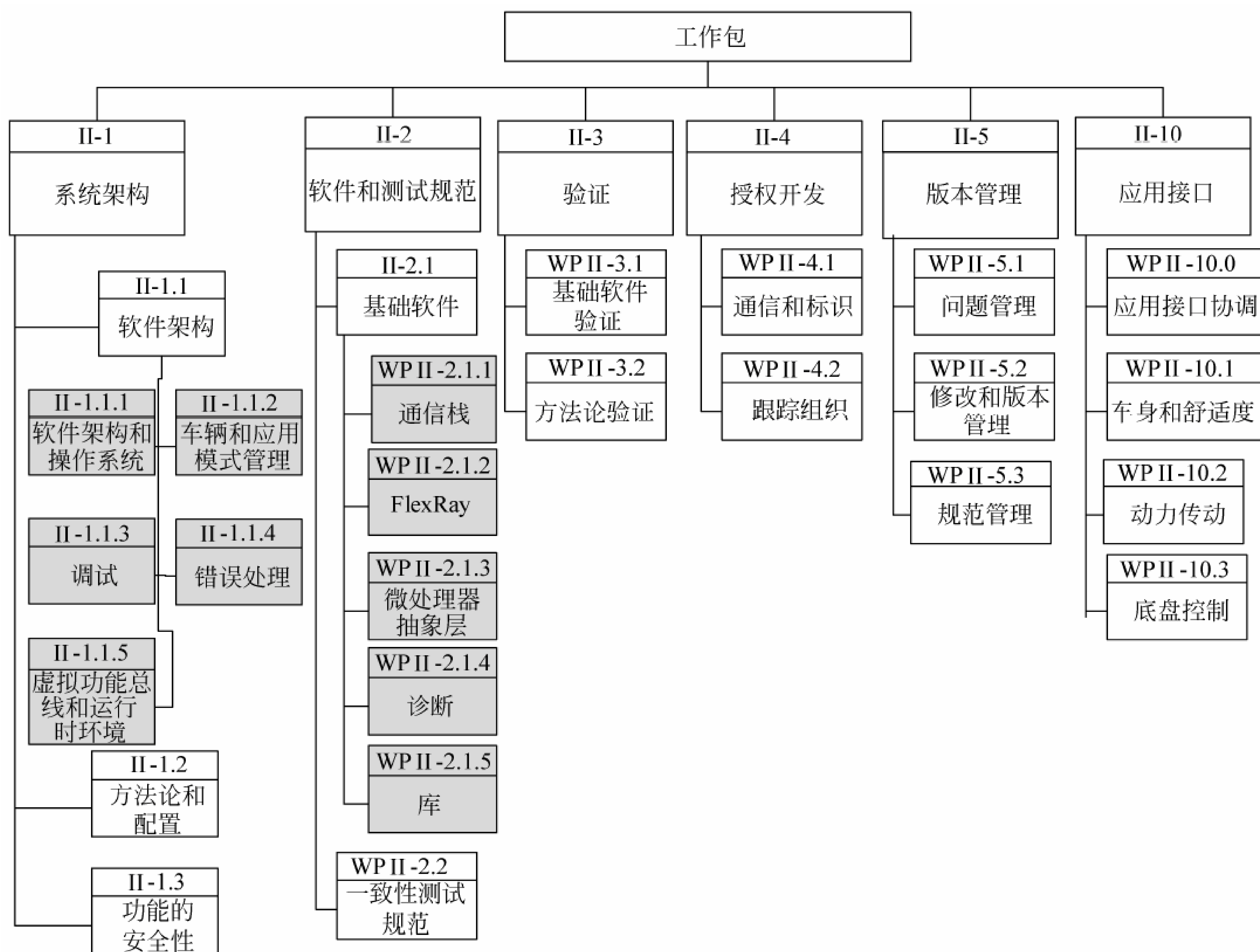


图 3-1　AUTOSAR 定义的工作包

【问题 1】（7 分）

AUTOSAR 规范中要求，汽车电子软件开发流程应尽量满足并发、可多次迭代的特性。为了定义汽车电子的软件开发过程，公司李工和王工分别提出了两种软件开发流程，其开发流程见图 3-2 和图 3-3（图中 ECU 是指汽车电子中的电子控制单元）。请说明李工和王工谁定义的流程更符合 AUTOSAR 的规定，并说明理由。

【问题 2】（10 分）

图 3-1 中的 II-1.1.1 项中定义了软件架构和操作系统的要求，图 3-4 是满足 AUTOSAR 定义的操作系统各功能模块的层次结构，请说明（1）～（5）箭头所标的具体操作含义。

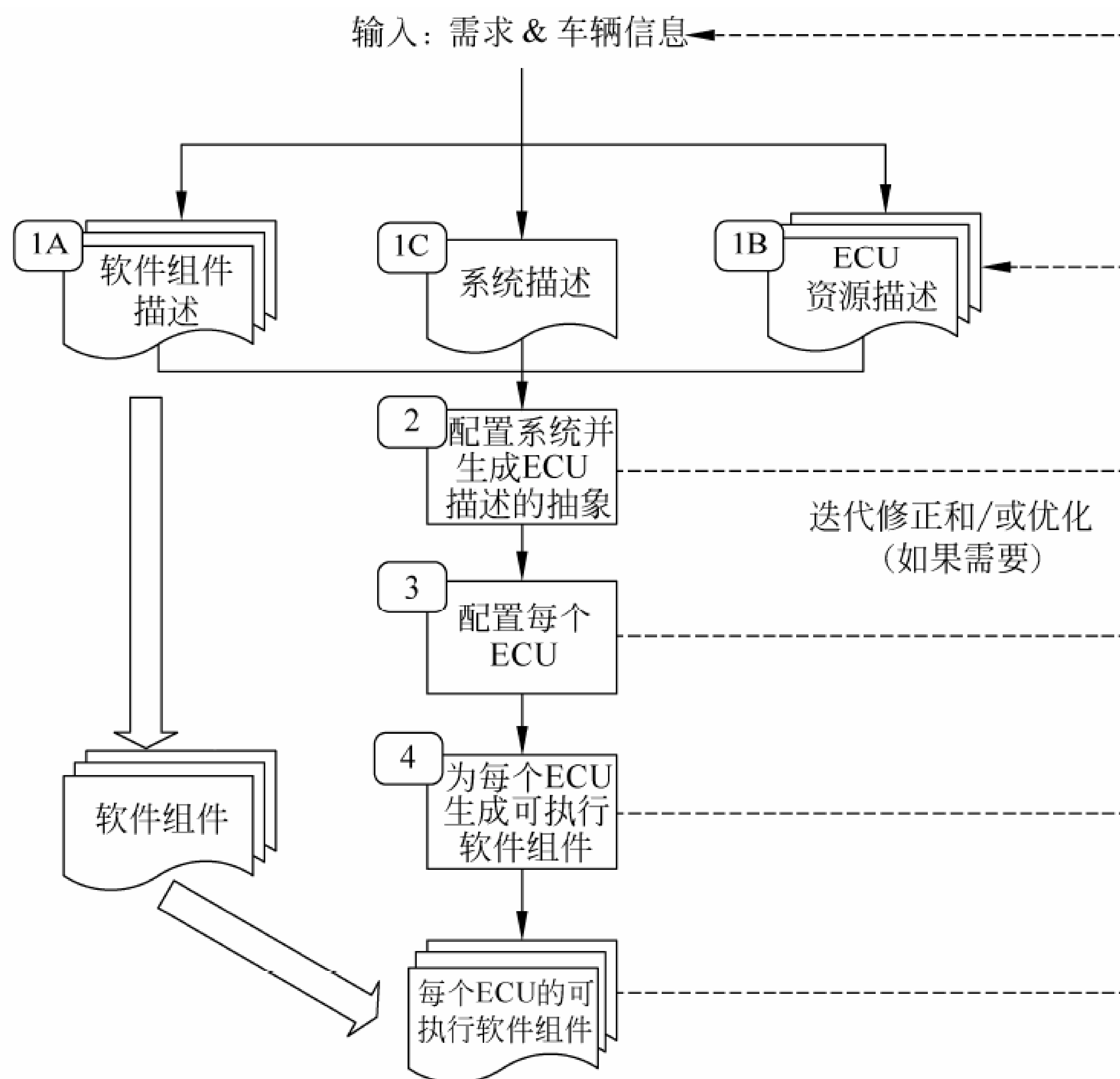


图 3-2　李工设计的流程

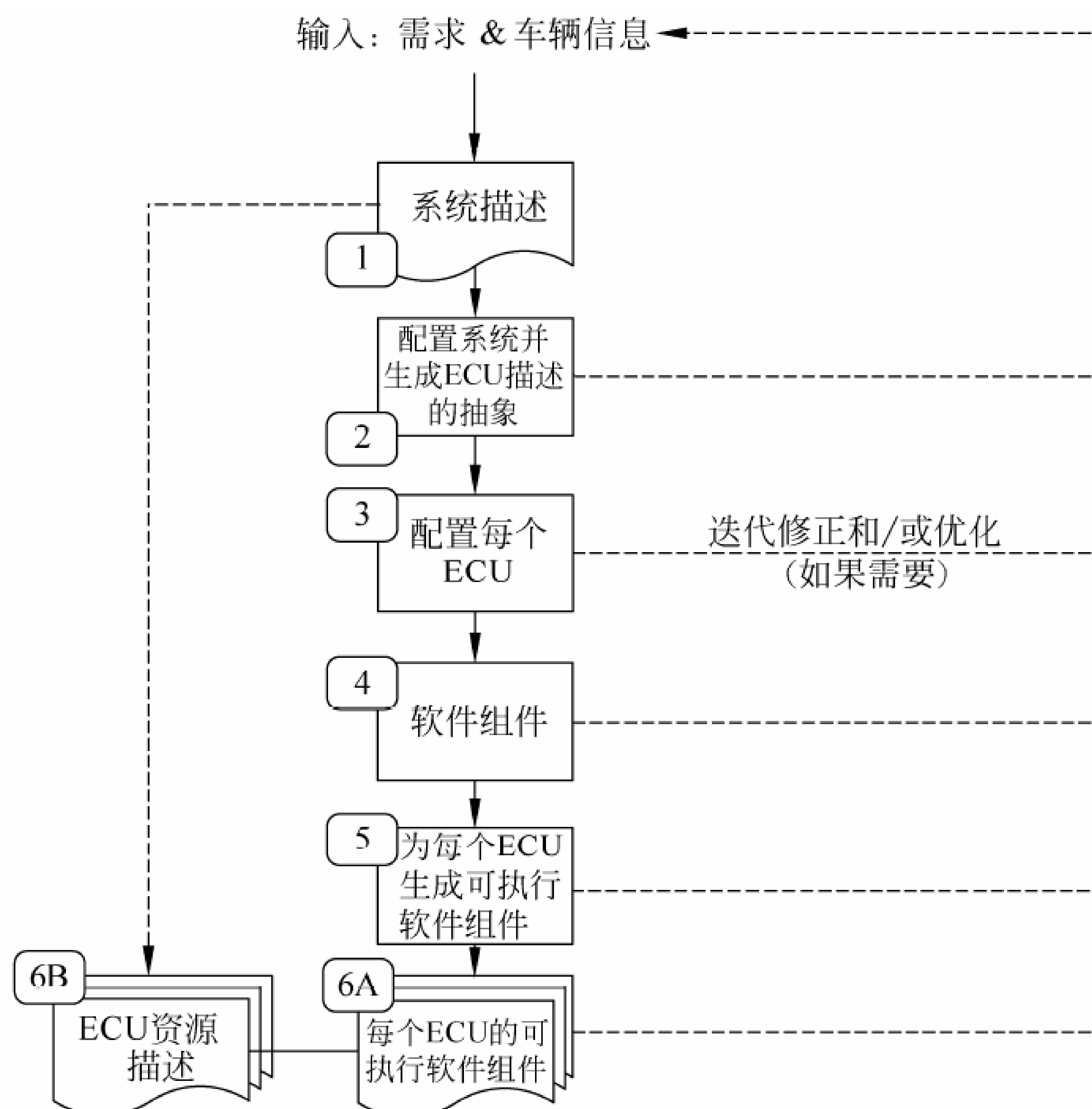


图 3-3　王工设计的流程

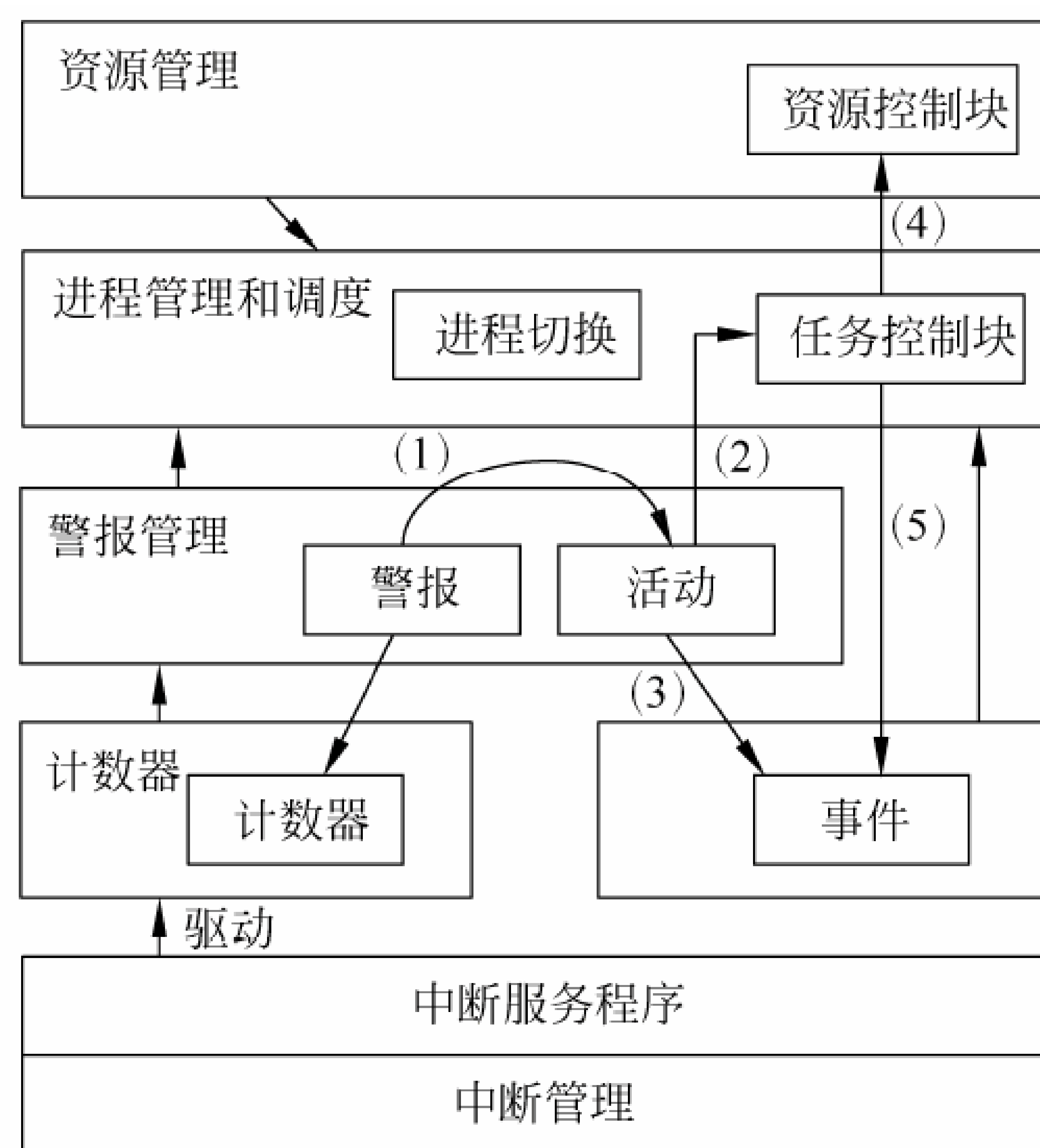


图 3-4　AUTOSAR 定义的操作系统结构

【问题 3】（8 分）

AUTOSAR 是一种开放式架构，用 150 字以内的文字，说明采用 AUTOSAR 架构的主要优点，并说明汽车电子 ECU 覆盖汽车的哪三个领域。

试题三分析

本题主要考查汽车电子基础软件架构的分析与设计，特别是系统的开发和架构设计方面。

【问题 1】

本问题主要考查在一定规范的约束下，系统设计流程的设计与定义。

AUTOSAR 规范中要求，汽车电子软件开发流程应尽量满足并发、可多次迭代的特性。因此应该紧扣该规范对系统设计流程方面的要求，对李工和王工定义的流程进行评价。具体来说：

（1）李工定义的流程是将软件组件描述、系统描述和 ECU 资源描述同时定义，而王工定义的流程仅仅只做系统描述；

（2）王工定义的流程没有考虑软件组件的描述，只是简单将软件组件作为第 4 步被集成；

（3）李工定义的 ECU 软件开发流程的优势是明确了顶层定义阶段，并行度高，迭代清晰。

综上，应该采用李工的设计方案。

【问题 2】

本问题是一道读图题，要求考生在分析 AUTOSAR 定义的操作系统结构进行分析与

理解的基础上进行填写。根据图示，系统从下至上依次可以分为中断管理、事件管理、警报管理、进程管理和调度以及资源管理4个部分。根据图中模块之间的关系，可以看出，（1）处主要表示当操作系统的警报管理发现ECU系统出错时，启动错误处理程序；（2）处表示错误处理程序将具体动作交由进程管理完成对发生错误的任务进行处理；（3）处表示错误处理程序产生一个错误事件；（4）处表示任务控制块处理程序调用资源管理功能，实现硬件资源重分配；（5）处表示任务控制块处理程序通知事件管理，对错误事件进行应答。

【问题3】

本问题主要考查考生对AUTOSAR架构的分析与总结能力。根据题干和上述两个题目的回答，可以看出，采用AUTOSAR开放式架构的优点主要包括：

（1）具有厂商独立性，可以有效支持多厂家汽车电子基础软件的研制；

（2）软件层次上的重用性，可根据不同的ECU结构，通过数据配置，自动生成各种ECU软件组件；

（3）支持汽车电子软件的全生存周期，包括构架、开发、测试、验证、授权、版本和接口。

另外，该规范覆盖整个汽车电子的三大领域为动力、底盘和车身。

参考答案

【问题1】

李工设计的流程符合AUTOSAR要求，理由是：

李工定义的流程是将软件组件描述、系统描述和ECU资源描述同时定义，而王工定义的流程仅仅只做系统描述；

王工定义的流程没有考虑软件组件的描述，只是简单将软件组件作为第4步被集成；

李工定义的ECU软件开发流程的优势是明确了顶层定义阶段，并行度高，迭代清晰。

【问题2】

（1）操作系统的警报管理发现ECU系统出错时，启动错误处理程序；

（2）错误处理程序将具体动作交由进程管理完成对发生错误的任务进行处理；

（3）错误处理程序产生一个错误事件；

（4）任务控制块处理程序调用资源管理功能，实现硬件资源重分配；

（5）任务控制块处理程序通知事件管理，对错误事件进行应答。

【问题3】

采用AUTOSAR开放式架构的优点是：

（1）可以有效支持多厂家汽车电子基础软件的研制；

（2）有利于软件的重用，可根据不同的ECU结构，通过数据配置，自动生成各种ECU软件组件；

（3）AUTOSAR 定义的软件框架支持了汽车电子软件的全生存周期，包括构架、开发、测试、验证、授权、版本和接口。

AUTOSAR 规范覆盖整个汽车电子的三大领域：动力、底盘、车身。

试题四（25 分）

阅读以下系统设计与开发工具集成的问题，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

TeleDev 是一个大型的电信软件开发公司，公司内部采用多种商业/开源的工具进行软件系统设计与开发工作。为了提高系统开发效率，公司管理层决定开发一个分布式的系统设计与开发工具集成框架，将现有的系统设计与开发工具有效集成在一起。集成框架开发小组经过广泛调研，得到了如下核心需求。

（1）目前使用的系统设计与开发工具的运行平台和开发语言差异较大，集成框架应无缝集成各个工具的功能；

（2）目前使用的系统设计与开发工具所支持的通信协议和数据格式各不相同，集成框架应实现工具之间的灵活通信和数据格式转换；

（3）集成框架需要根据实际的开发流程灵活、动态地定义系统工具之间的协作关系；

（4）集成框架应能集成一些常用的第三方实用工具，如即时通信、邮件系统等。

集成框架开发小组经过分析与讨论，最终决定采用企业服务总线（ESB）作为集成框架的基础架构。

【问题 1】（8 分）

ESB 是目前企业级应用集成常用的基础架构。请列举出 ESB 的 4 个主要功能，并从集成系统的部署方式、待集成系统之间的耦合程度、集成系统的可扩展性三个方面说明为何采用 ESB 作为集成框架的基础架构。

【问题 2】（12 分）

在 ESB 基础架构的基础上，请根据题干描述中的 4 个需求，说明每个需求应该采用何种具体的集成方式或架构风格最为合适。

【问题 3】（5 分）

请指出在实现工具之间数据格式的灵活转换时，通常采用的设计模式是什么，并对实现过程进行简要描述。

试题四分析

本题主要考查系统集成的相关知识及应用，需要考生结合题干描述和自己的实际经验进行回答。

【问题 1】

本问题主要考查企业服务总线（ESB）的基本概念，需要考生列举出企业服务总线 7 个核心功能中的任意 4 个。根据 ESB 的特点，其核心功能包括：

（1）应用程序的位置透明性

（2）传输协议转换

（3）消息格式转换

（4）消息路由

（5）消息增强

（6）安全支持

（7）监控和管理

根据集成系统的部署方式，可以看出采用ESB作为集成框架，能够实现灵活的部署结构，包括CS结构、P2P结构等。

从待集成系统之间的耦合程度，可以看出采用ESB作为集成框架，待集成系统只需要和总线进行联系，彼此之间不需要互相通信，这样就大大降低了系统的耦合程度。

从集成系统的可扩展性，可以看出采用ESB作为集成框架，在加入新的待集成系统时，只需要采用插件的方式实现传输协议和数据格式的适配即可，系统的可扩展性较强。

【问题2】

对于需求（1）“目前使用的系统设计与开发工具的运行平台和开发语言差异较大，集成框架应无缝集成各个工具的功能”来说，由于需要共享系统的功能，并且系统的运行平台与语言差异较大，应该采用面向服务的方式进行功能集成，可以将工具的功能包装为服务，实现跨语言与跨平台访问。

对于需求（2）“目前使用的系统设计与开发工具所支持的通信协议和数据格式各不相同，集成框架应实现工具之间的灵活通信和数据格式转换”来说，工具所支持的通信协议和数据格式各不相同，并需要实现工具之间的灵活通信协议和数据格式交换，因此应该基于消息总线，以协议及数据适配器的方式实现灵活的通信协议和数据格式转换。

对于需求（3）“集成框架需要根据实际的开发流程灵活、动态地定义系统工具之间的协作关系”来说，集成框架需要根据实际的软件系统开发流程，灵活、动态地定义系统设计与开发工具之间的协作关系，因此应该采用解释器架构风格，引入工作流定义语言及其引擎来动态描述工具之间的协作关系。

对于需求（4）“集成框架应能集成一些常用的第三方实用工具，如即时通信、邮件系统等”来说，应该采用界面集成的方法对第三方工具进行集成，绕过工具内部的复杂处理逻辑，实现功能集成。

【问题3】

本问题主要考查数据转换在实现层面上的常用方法。在实现工具之间数据格式的灵活转换时，通常采用适配器设计模式。即应首先定义一个统一的数据转换接口类，然后针对不同的数据格式转换需求定义对应的实际转换类，实际转换类需要继承数据转换接口类，并实现接口转换类定义的接口。

参考答案

【问题 1】

ESB 的主要功能包括：

（1）应用程序的位置透明性

（2）传输协议转换

（3）消息格式转换

（4）消息路由

（5）消息增强

（6）安全支持

（7）监控和管理

采用 ESB 作为集成框架，能够实现灵活的部署结构，包括 CS 结构、P2P 结构等。

采用 ESB 作为集成框架，待集成系统只需要和总线进行联系，彼此之间不需要互相通信，这样就大大降低了系统的耦合程度。

采用 ESB 作为集成框架，在加入新的待集成系统时，只需要采用插件的方式实现传输协议和数据格式的适配即可，系统的可扩展性较强。

【问题 2】

对于需求（1）来说，由于需要共享系统的功能，并且系统的运行平台与语言差异较大，应该采用面向服务的方式进行功能集成，可以将工具的功能包装为服务，实现跨语言与跨平台访问。

对于需求（2）来说，工具所支持的通信协议和数据格式各不相同，并需要实现工具之间的灵活通信协议和数据格式交换，因此应该基于消息总线，以协议及数据适配器的方式实现灵活的通信协议和数据格式转换。

对于需求（3）来说，集成框架需要根据实际的软件系统开发流程，灵活、动态地定义系统设计与开发工具之间的协作关系，因此应该引入工作流定义语言及其引擎来动态描述工具之间的协作关系。

对于需求（4）来说，应该采用界面集成的方法对第三方工具进行集成，绕过工具内部的复杂处理逻辑。

【问题 3】

在实现工具之间数据格式的灵活转换时，通常采用适配器设计模式。即应首先定义一个统一的数据转换接口类，然后针对不同的数据格式转换需求定义对应的实际转换类，实际转换类需要继承数据转换接口类，并实现接口转换类定义的接口。

试题五（25 分）

阅读以下信息系统可靠性的问题，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某软件公司开发一项基于数据流的软件，其系统的主要功能是对输入的数据进行多次分析、处理和加工，生成需要的输出数据。需求方对该系统的软件可靠性要求很高，

要求系统能够长时间无故障运行。该公司将该系统设计交给王工负责。王工给出该系统的模块示意图，如图 5-1 所示。王工解释：只要各个模块的可靠度足够高，失效率足够低，则整个软件系统的可靠性是有保证的。

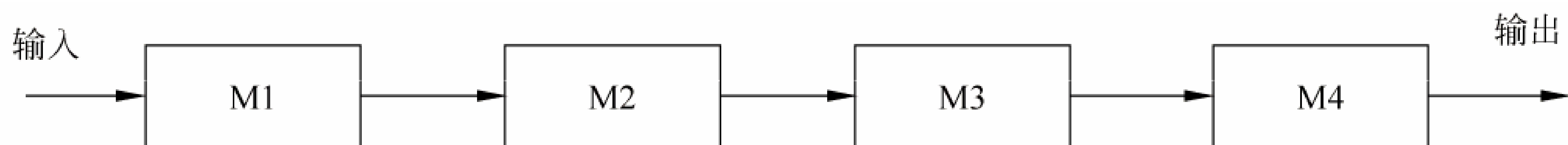


图 5-1　王工建议的软件系统模块示意图

李工对王工的方案提出了异议。李工认为王工的说法有两个问题：第一，即使每个模块的可靠度足够高，假设各个模块的可靠度均为 0.99，但是整个软件系统模块之间全部采用串联，则整个软件系统的可靠度为 0.99^4=0.96，即整个软件系统的可靠度下降明显；第二，软件系统模块全部采用串联结构，一旦某个模块失效，则意味着整个软件系统失效。

李工认为，应该在软件系统中采用冗余技术中的动态冗余或者软件容错的 N 版本程序设计技术，对容易失效或者非常重要的模块进行冗余设计，将模块之间的串联结构部分变为并联结构，来提高整个软件系统的可靠性。同时，李工给出了采用动态冗余技术后的软件系统模块示意图，如图 5-2 所示。

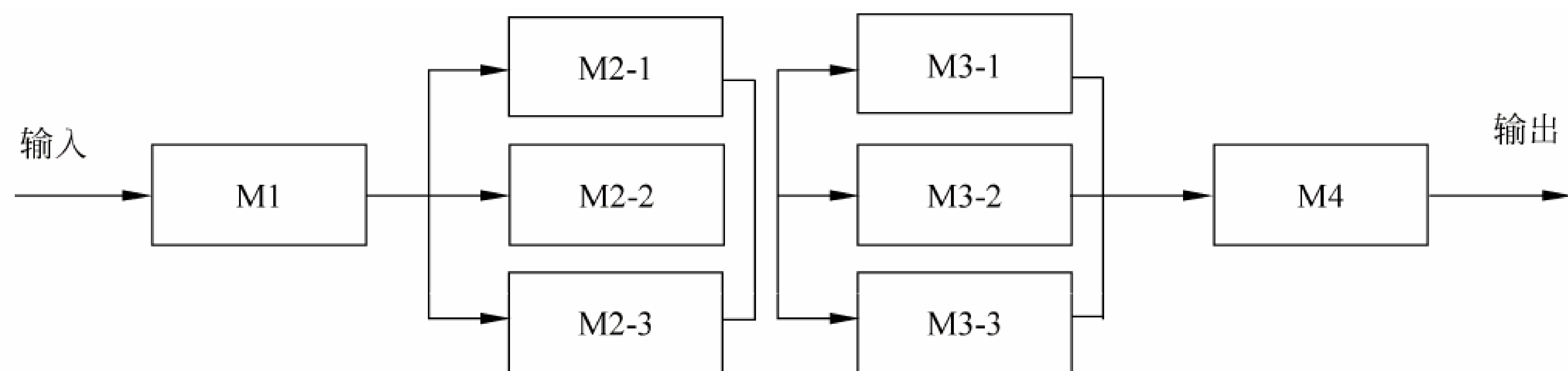


图 5-2　李工建议的系统模块示意图

刘工建议，李工方案中 M1 和 M4 模块没有采用容错设计，但 M1 和 M4 发生故障有可能导致严重后果。因此，可以在 M1 和 M4 模块设计上采用检错技术，在软件出现故障后能及时发现并报警，提醒维护人员进行处理。

注：假设各个模块的可靠度均为 0.99。

【问题 1】（4 分）

在系统可靠性中，可靠度和失效率是两个非常关键的指标，请分别解释其含义。

【问题 2】（13 分）

请解释李工提出的动态冗余和 N 版本程序设计技术，给出图 5-1 中模块 M2 采用图 5-2 动态冗余技术后的可靠度。

请给出采用李工设计方案后整个系统可靠度的计算方法，并计算结果。

【问题 3】（8 分）

请给出检错技术的优缺点，并说明检测技术常见的实现方式和处理方式。

试题五分析

本题考查信息系统中可靠性的设计，是比较传统的题目，要求考生细心分析题目中所描述的内容。

【问题 1】

本问题考查信息系统可靠性的两个基本概念：可靠度和失效率。

可靠性是指产品在规定的条件下和规定的时间内完成规定功能的能力。考虑到软件本身的复杂性，软件可靠性的定义是：在规定的条件下，在规定的时间内，软件不引起系统失效的概率。

在软件可靠性的定量描述中，软件可靠性可以基于使用条件、规定时间、系统输入、系统使用和软件缺陷等变量构建数学表达式，来对软件可靠性进行定量描述。相关概念有规定时间、失效概率、可靠度、失效强度、失效率、平均无失效时间等。其中可靠度是表示可靠性最直接的方式，是软件系统在规定的条件下、规定的时间内不发生失效的概率。而失效率又称风险函数，也可以称为条件失效强度，是指运行至此刻系统未出现失效的情况下，单位时间系统出现失效的概率。

【问题 2】

本问题考查在常规的软件设计中，应用各种方法和技术，使程序设计在兼顾用户功能和性能需求的同时，全面满足软件的可靠性要求。常见的软件可靠性技术主要有容错设计、检错设计和降低复杂度设计等技术。

其中，容错设计技术主要有恢复快设计、N 版本程序设计和冗余设计三种方法。N 版本程序设计是一种静态的故障屏蔽技术，其设计思想是用 N 个具有相同功能的程序同时执行一项计算，结果通过多数表决来选择。其中 N 个版本的程序必须由不同的人独立设计，使用不同的方法、设计语言、开发环境和工具来实现，目的是减少 N 个版本的程序在表决点上相关错误的概率。动态冗余又称为主动冗余，它是通过故障检测、故障定位及故障恢复等手段达到容错的目的。其主要方式是多重模块待机储备，当系统检测到某工作模块出现错误时，就用一个备用的模块来替代它并重新运行。各备用模块在其待机时，可与主模块一样工作，也可以不工作。前者叫热备份系统（双重系统），后者叫冷备份系统（双工系统、双份系统）。

计算机系统是一个复杂系统，影响其可靠性的因素很多，很难直接进行可靠性分析，往往需要建立对应的数学模型。组合模型是分析系统可靠性的一种常用方法。

组合模型下可靠度的计算方法为：

串联系统：$R=R1\times R2\times \cdots \times Rn$；

并联系统：$R=1-(1-R1)\times(1-R2)\times\cdots\times(1-Rn)$；

串联和并联混合系统则根据实际情况，灵活运用上述两个计算公式。

M2采用动态冗余后，成为并联系统，则其可靠度为：$R = 1-（1-0.99）^3 = 0.999999$。

李工给出的方案同时采用了串联和并联方式，其计算方法为首先计算出中间M2和M3两个并联系统的可靠度，再按照串联系统的计算方法计算出整个系统的可靠度。

$R = 0.99 * 0.999999 * 0.999999 * 0.99 = 0.98$

【问题3】

本问题考查软件可靠性设计中的检错技术。

检错技术常见的实现方式有多种，最直接的一种实现方式是判断返回结果，如果返回结果超出正常范围，则进行异常处理；计算运行时间也是一种常用技术，如果某个模块或函数运行时间超过预期时间，可以判断出现故障；还有置状态标志位等多种方法，自检的实现方式需要根据实际情况来选用。

检错技术的处理方式也有多种，大多数都采用“查出故障-停止软件运行-报警”的处理方式。但根据故障的不同情况，也有采用不停止或部分停止软件系统运行的情况，这一般由故障是否需要实时处理来决定。

检错技术实现的代价一般低于容错技术和冗余技术，但有一个明显的缺点，就是不能自动解决故障，出现故障后如果不进行人工干预，将最终导致软件系统不能正常运行。

参考答案

【问题1】

可靠度就是系统在规定的条件下、规定的时间内不发生失效的概率。

失效率又称风险函数，也可以称为条件失效强度，是指运行至此刻系统未出现失效的情况下，单位时间系统出现失效的概率。

【问题2】

动态冗余又称为主动冗余，它是通过故障检测、故障定位及故障恢复等手段达到容错的目的。其主要方式是多重模块待机储备，当系统检测到某工作模块出现错误时，就用一个备用的模块来替代它并重新运行。各备用模块在其待机时，可与主模块一样工作，也可以不工作。前者叫热备份系统（双重系统），后者叫冷备份系统（双工系统、双份系统）。

N版本程序设计是一种静态的故障屏蔽技术，其设计思想是用N个具有相同功能的程序同时执行一项计算，结果通过多数表决来选择。其中N个版本的程序必须由不同的人独立设计，使用不同的方法、设计语言、开发环境和工具来实现，目的是减少N个版本的程序在表决点上相关错误的概率。

M2采用动态冗余后的可靠度为：

$R = 1-（1-0.99）^3 = 0.999999$

李工给出的方案同时采用了串联和并联方式，其计算方法为首先计算出中间M2和M3两个并联系统的可靠度，再按照串联系统的计算方法计算出整个系统的可靠度。

$R = 0.99 * 0.999999 * 0.999999 * 0.99 = 0.98$

【问题 3】

检错技术实现的代价一般低于容错技术和冗余技术，但有一个明显的缺点，就是不能自动解决故障，出现故障后如果不进行人工干预，将最终导致软件系统不能正常运行。

检错技术常见的实现方式：最直接的一种实现方式是判断返回结果，如果返回结果超出正常范围，则进行异常处理；计算运行时间也是一种常用技术，如果某个模块或函数运行时间超过预期时间，可以判断出现故障；还有置状态标志位等多种方法，自检的实现方式需要根据实际情况来选用。

检错技术的处理方式，大多数都采用“查出故障-停止软件运行-报警”的处理方式。但根据故障的不同情况，也有采用不停止或部分停止软件系统运行的情况，这一般由故障是否需要实时处理来决定。

第 12 章　2010 下半年系统架构设计师下午试卷 II 写作要点

试题一　论软件的静态演化和动态演化及其应用

软件演化（Software Evolution）是指软件在其生命周期内的更新行为和过程。演化是一系列贯穿软件生命周期始终的活动，系统需求改变、功能实现增强、新功能加入、软件架构改变、软件缺陷修复、运行环境改变均要求软件系统能够快速适应变化，具有较强的演化能力。软件静态演化（Static Evolution）和动态演化（Dynamic Evolution）是目前软件演化的两种重要类型。

请围绕“软件的静态演化和动态演化及其应用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1. 概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。

2. 请分别对软件静态演化和动态演化的特点进行论述，说明两种软件演化类型各自的优缺点及其应用场合，并举例说明各自的常见演化技术手段。

3. 具体阐述你参与管理和开发的项目中所进行的软件演化活动的特点、演化的类型，以及所采取的对应演化技术手段，说明具体实施过程以及实际应用的效果。

写作要点

1. 简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出自己在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．软件演化可分为静态演化和动态演化两种情形。

（1）静态演化（Static Evolution）。静态演化是指软件在停机状态下的演化。其优点是不用考虑运行状态的迁移，同时也没有活动的进程需要处理。然而停止一个应用程序就意味着中断它提供的服务，造成软件暂时失效。

软件静态演化是指发生在应用程序停止时的软件修改和更新，即一般意义上的软件维护和升级。静态演化的优点是没有状态迁移或活动线程的问题要解决，缺陷是停止应用程序意味着停止它所提供的服务，也就是使软件系统暂时失效。在软件交付之后，静态演化（类似于一般意义上的软件维护）就成为软件变更的一个常规过程。变更可以是一种更正代码错误的简单变更，也可以是更正设计错误的较大范围的变更，还可以是对描述错误进行修正或提供新需求这样的重大改进。有三种不同的软件维护：改正性维护、适应性维护和完善性维护。维护过程一般包括变更分析、版本规划、系统实现和向客户交付系统等活动。

在面向对象技术中，使用子类型方法来扩展程序，它适合于软件静态演化和代码重用。子类型化一个类意味着保留父类中的参数和方法，并尽可能地增加新的参数和方法。

另外，使用重载和多态性作为主要的演化机制。实际上，建立类的新版本，最简单的机制是创建它的子类，然后重载需要变更的方法，最后，使用多态性调用新创建的方法。在基于构件的软件技术中，构件采取接口和实现相分离的技术，构件之间只能通过接口进行通信，这使得具有兼容接口的不同构件实现可以相互取代，从而成为软件静态演化的一条途径。

（2）动态演化（Dynamic Evolution）。动态演化是指软件在执行期间的软件演化。其优点是软件不会存在暂时的失效，有持续可用性的明显优点。但由于涉及状态迁移等问题，比静态演化从技术上更难处理。

动态演化是最复杂也是最有实际意义的演化形式。动态演化使得软件在运行过程中，可以根据应用需求和环境变化，动态地进行软件的配置、维护和更新，其表现形式包括系统元素数目的可变性、结构关系的可调节性和结构形态的动态可配置性。软件的动态演化特性对于适应未来软件发展的开放性、动态性具有重要意义。

动态演化是指软件在运行期间的演化。在许多重要的应用领域中，例如金融、电力、电信及空中交通管制等，系统的持续可用性是一个关键性的要求，运行时刻的系统演化可减少因关机和重新启动而带来的损失和风险。此外，越来越多的其他类型的应用软件也提出了运行时刻演化的要求，在不必对应用软件进行重新编译和加载的前提下，为最终用户提供系统定制和扩展的能力。

动态演化可分为两种类型：预设的和非预设的。在 Web 环境中，软件应用常常需要处理多种类型的信息，因此它们常被设计为可以动态下载并安装插件以处理当前所面临的新类型的信息；而分布式 Web 应用也常常需要增减内部处理节点的数目以适应多变的负载。这些动态改变都是软件设计者能够预先设想到的，可实现为系统的固有功能。另有一些必须对系统配置进行修改和调整的情况是直到系统投入运行以后才发现的，这就要求系统能够处理在原始设计中没有完全预料到的新需求。这种情况下一般需要关闭整个系统，重新开发、重新装入并重新启动系统。然而，为了进行局部的修改而关闭整个系统在某些情况下是不允许的（例如，关键运行系统）或者代价太高。精心设计的动态演化技术可以在不关闭整个系统的前提下修改系统的结构配置，并尽量使未受影响的部分继续工作以提高系统的可用度。

为支持软件的动态演化性，已在语言、机制和环境等方面做了大量工作。在程序语言的层次上，引进各种机制以支持软件动态演化，例如动态装载技术允许增加代码到已运行的程序中，延迟绑定是在运行时而不是编译时决定类和对象的绑定。Java hotswap 允许在运行时改变方法：当一个方法终止时，这个方法的新版本可以有效地替换旧版本，在类层次上代码的二进制兼容被支持。Gilgul 语言也允许更换运行时对象。但程序语言层次上的动态演化机制仅局限于函数、类方法和对象等小粒度的替换，只支持预设的有限变更，变更由事件触发。

通过标准化运行级构件的规约，依靠构件运行平台（中间件平台）提供的基础设施，

使软件在构件层次上的动态演化成为可能。中间件中具有的如命名服务、反射技术和动态适配等机制，为运行态构件的动态替换和升级提供支撑，从而推动了软件动态演化的发展。命名服务就是给构件实例提供一个名称，以便客户通过这些名称来获取构件实例。对工业标准构件 EJB 和 CORBA 构件的引用都可以通过中间件平台的命名服务进行。同一构件标识可以被映射到多个构件实例，从而根据具体情境对某一名字的构件引用导向到不同的构件实例。反射技术是系统的一种自描述（self-representation）和自推理的技术，它提供了关于自身行为的表示，这种表示可以被检查和调整，且与它所描述的系统行为是因果相联（causally connected）的。因果相联，意味着对自表示的改动将立即反映在系统的实际状态和行为中，反之亦然。将反射性引入中间件能够以可控的方式开放平台内部的实现，从而提高中间件的定制能力和运行时的适应能力。动态适配机制中比较著名的是 CORBA 提供的动态接口服务：动态调用接口 DII 和动态骨架接口 DSI。前者支持动态客户请求调用，而后者支持将请求动态指派（Dispatch）给构件。因此，软件构件化技术使得软件具有良好的构造性，软件演化的粒度更大。中间件技术则为基于构件的软件动态演化提供了坚实的基础设施和方便的操作界面。

3. 考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中所进行的软件演化活动的特点、演化的类型，以及所采取的对应演化技术手段。要给出实施软件演化活动的具体过程、方法以及对实际应用效果的分析。

试题二　论数据挖掘技术的应用

随着信息技术的高速发展，各组织机构积累的数据量急剧增长。如何从海量的数据中提取有用的知识成为当务之急。数据挖掘（Data Mining）就是为顺应这种需要而发展起来的数据处理技术，是知识发现的关键步骤。数据挖掘就是从大量的、不完全的、有噪声的、模糊的、随机的实际应用数据中，提取隐含在其中的、人们事先不知道的、但又是潜在有用的信息和知识的过程。

请围绕“数据挖掘技术的应用”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1. 概要叙述你参与分析和开发的软件项目以及你所担任的主要工作。

2. 数据挖掘的主要任务是什么？具体论述你在项目中使用数据挖掘技术所解决的问题。

3. 数据挖掘的方法主要有哪些？分析并讨论你所选择的数据挖掘方法，简述其具体实现过程和实际应用效果。

写作要点

1. 结合自己所参与的软件项目，概要介绍该项目的背景及主要内容，并明确指出在其中所承担的主要任务和开展的主要工作。

2. 数据挖掘的任务主要是关联分析、聚类分析、分类、预测、时序模式和偏差分析等。

（1）关联分析。两个或两个以上变量的取值之间存在某种规律性，就称为关联。数

据关联是数据库中存在的一类重要的、可被发现的知识。关联分析的目的是找出数据库中隐藏的关联网。一般用支持度和可信度两个阈值来度量关联规则的相关性。

（2）聚类分析。聚类是把数据按照相似性归纳成若干类别，同一类中的数据彼此相似，不同类中的数据相异。聚类分析可以建立宏观的概念，发现数据的分布模式，以及可能的数据属性之间的相互关系。

（3）分类。分类就是找出一个类别的概念描述，它代表了这类数据的整体信息，即该类的内涵描述，并用这种描述来构造模型，一般用规则或决策树模式表示。分类是利用训练数据集通过一定的算法而求得分类规则。分类可被用于规则描述和预测。

（4）预测。预测是利用历史数据找出变化规律，建立模型，并由此模型对未来数据的种类及特征进行预测。预测的精度和不确定性被重点关注，通常用预测方差来度量。

（5）时序模式。时序模式是指通过时间序列搜索出的重复发生概率较高的模式。与回归一样，它也是用已知的数据预测未来的值，但这些数据的区别是变量所处时间的不同。

（6）偏差分析。在偏差中包括很多有用的知识，数据库中的数据存在很多异常情况，发现数据库中数据存在的异常情况是非常重要的。偏差检验的基本方法就是寻找观察结果与参照之间的差别。

论文中须明确指出自己在该项目应用数据挖掘技术所要解决的具体问题是什么。

3. 主要的数据挖掘方法

（1）神经网络方法

神经网络由于本身良好的鲁棒性、自组织自适应性、并行处理、分布存储和高度容错等特性非常适合解决数据挖掘的问题，因此近年来越来越受到人们的关注。典型的神经网络模型主要分三大类：以感知机、BP 反向传播模型、函数型网络为代表的用于分类、预测和模式识别的前馈式神经网络模型；以 hopfield 的离散模型和连续模型为代表的分别用于联想记忆和优化计算的反馈式神经网络模型；以 art 模型、koholon 模型为代表的，用于聚类的自组织映射方法。神经网络方法的缺点是“黑箱”性，人们难以理解网络的学习和决策过程。

（2）遗传算法

遗传算法是一种基于生物自然选择与遗传机理的随机搜索算法，是一种仿生全局优化方法。遗传算法具有的隐含并行性、易于和其他模型结合等性质使得它在数据挖掘中被加以应用。

（3）决策树方法

决策树是一种常用于预测模型的算法，它通过将大量数据有目的地分类，从中找到一些有价值的、潜在的信息。它的主要优点是描述简单，分类速度快，特别适合大规模的数据处理。最有影响和最早的决策树方法是由 Quinlan 提出的著名的基于信息熵的 id3 算法。它的主要问题是：id3 是非递增学习算法；id3 决策树是单变量决策树，复杂概念

的表达困难；同性间的相互关系强调不够；抗噪性差。针对上述问题，出现了许多较好的改进算法，如 Schlimmer 和 Fisher 设计了 id4 递增式学习算法等。

（4）粗集方法

粗集理论是一种研究不精确、不确定知识的数学工具。粗集方法有几个优点：不需要给出额外信息；简化输入信息的表达空间；算法简单，易于操作。粗集处理的对象是类似二维关系表的信息表。目前成熟的关系数据库管理系统和新发展起来的数据仓库管理系统为粗集的数据挖掘奠定了坚实的基础。

（5）覆盖正例排斥反例方法

它是利用覆盖所有正例、排斥所有反例的思想来寻找规则。首先在正例集合中任选一个种子，到反例集合中逐个比较。与字段取值构成的选择子相容则舍去，相反则保留。按此思想循环所有正例种子，将得到正例的规则。比较典型的算法有 Michalski 的 aq11 方法等。

（6）统计分析方法

在数据库字段项之间存在两种关系：函数关系（能用函数公式表示的确定性关系）和相关关系（不能用函数公式表示，但仍是相关确定性关系），对它们的分析可采用统计学方法，即利用统计学原理对数据库中的信息进行分析。可进行常用统计（求大量数据中的最大值、最小值、总和、平均值等）、回归分析（用回归方程来表示变量间的数量关系）、相关分析（用相关系数来度量变量间的相关程度）、差异分析（从样本统计量的值得出差异来确定总体参数之间是否存在差异）等。

（7）模糊集方法

利用模糊集合理论对实际问题进行模糊评判、模糊决策、模糊模式识别和模糊聚类分析。系统的复杂性越高，则模糊性越强，一般模糊集合理论是用隶属度来刻画模糊事物的亦此亦彼性的。

论文中必须明确指出使用了上述 7 种方法中的哪种或哪几种数据挖掘方法，并给出该方法的具体实现过程；分析所选择的数据挖掘方法的实现效果。

试题三　论大规模分布式系统缓存设计策略

大规模分布式系统通常需要利用缓存技术减轻服务器负载、降低网络拥塞、增强系统可扩展性。缓存技术的基本思想是将客户最近经常访问的内容在缓存服务器中存放一个副本，当该内容下次被访问时，不必建立新的数据请求，而是直接由缓存提供。良好的缓存设计是一个大规模分布式系统能够正常、高效运行的必要前提。在进行大规模分布式系统开发时，必须从一开始就针对应用需求和场景对系统的缓存机制进行全面考虑，设计一个可伸缩的系统缓存架构。

请围绕“大规模分布式系统缓存设计策略”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1. 概要叙述你参与实施的大规模分布式系统开发项目以及你所担任的主要工作。
2. 从不同的用途和应用场景考虑，请详细阐述至少两种常见的缓存工作模式，并说

明每种工作模式的适应场景。

3. 阐述你在设计大规模分布式系统的缓存机制时遇到了哪些问题，如何解决。

写作要点

1. 论文中要具体介绍项目的总体需求（特别是应用需求中对缓存机制的要求）、系统的逻辑与物理架构、采用的技术等内容和自己担任的实际工作。

2. 从不同的用途和应用场景来考虑，大体上可以将缓存分为三种工作模式，即单实例缓存模式（Single Instance）、复制模式（Replication Cache）和分区模式（Partition Cache）。每种工作模式都有其适应的场景和优缺点。

（1）单实例模式。单实例模式是一种较为简单的缓存模式，多个应用服务器共享一个中央的缓存服务器。通过共享缓存的数据，能够极大地提高系统的性能。该模式的主要限制在于缓存服务器的内存大小和节点增加之后服务器的处理能力和网络带宽。该模式的适用场景是：对缓存的要求比较简单；系统的吞吐量和数据量不大；性能要求不高。

（2）复制模式。复制模式将缓存的数据复制到多台机器上，对于单一缓存服务器性能出现问题的情况下，可以通过缓存复制的方式将压力分解到多个缓存服务器。该模式的工作原理是：缓存客户端可以访问自己的缓存服务器，多个缓存服务器之间的数据是彼此同步的，对于性能要求更高的场景，这样的部署架构能够获得更高的吞吐能力。该模式的适用场景是：数据量不是特别大；需要极高的性能；数据改动的频率不是特别大。

（3）分区模式。当需要缓存的数据已经超过一台服务器的内存上限时，可以考虑采用分区模式对数据进行线性缩放，也就是通过增加缓存服务器来解决数据增长和压力增加的情况。在分区模式中，其架构是无分享架构（Shared Nothing Architecture，SNA），每个节点之间数据彼此独立，一个节点出现故障后不会影响到其他节点。在出现某个节点宕机或者其他故障的情况下，致使这部分的分区缓存无法使用，并不妨碍其他数据节点数据的正常工作。该模式的适用场景是：总体数据量较大，已经超出了单个缓存服务器的内存上限；系统缓存要求具有很大的可伸缩性；客户端数量庞大，单个客户端对缓存数据的数据量要求不大。

3. 进行大规模分布式系统缓存机制设计时可能遇到的问题包括：如何缓存服务器的工作模式选择；高可用性的设计考虑；缓存一致性与分布式算法；对象状态同步的考虑；缓存钝化、激活、过期和初始化，等等。

试题四　论软件可靠性评价

软件可靠性评价是指选用和建立合适的可靠性数学模型，运用统计技术和其他手段，对软件可靠性测试和系统运行期间的软件失效数据（也可能包含软件生命周期内其他可靠性数据）进行处理，并评估和预测软件可靠性的过程。

软件可靠性评价是软件可靠性活动的重要组成部分，既可在软件开发过程实施，也可针对最终软件系统实施。软件可靠性评价的难点在于软件可靠性模型的选择和软件可靠性数据的收集与处理。

请围绕“软件可靠性评价”论题，分别从以下三个方面进行论述。

1. 简要概述你参与实施的软件开发项目以及你承担的主要工作。

2. 说明你在项目实施过程中所选择的软件可靠性模型，并论述在软件可靠性模型选择时应该考虑的主要因素。

3. 收集软件可靠性数据时经常遇到的问题有哪些？简述你收集软件可靠性数据时所遇到的具体问题及解决的方法。

写作要点

1. 说明软件开发项目的基本情况以及自己承担的主要工作。

2. 当前的软件可靠性模型众多，但并没有一个最好的或者可以适用所有软件系统的软件可靠性模型，因此对于不同的软件系统，出于不同的可靠性分析目的，需要选择合适的软件可靠性模型。

常见的 10 类软件可靠性模型有种子法模型、失效率类模型、曲线拟合类模型、可靠性增长模型、程序结构分析模型、输入域分类模型、执行路径分析方法模型、非齐次泊松过程模型、马尔可夫过程模型和贝叶斯分析模型。

软件可靠性模型的选择主要需要考虑以下 4 个方面：

（1）模型假设的适用性：模型假设是可靠性模型的基础，模型假设需要符合软件系统的现有状况，在软件系统中与假设冲突的因素达到几乎不存在的程度。往往一个模型的假设有很多，需要在选择模型时对每一条假设进行分析，评估现有软件系统中不符合假设的因素对可靠性评价有多大影响，以确定模型是否符合软件系统的可靠性评价工作。

（2）模型预测的能力与质量：预测的能力和质量是指模型根据现在和历史的可靠性数据，预测将来的可靠性和失效概率的能力，以及预测结果的准确程度。因此，应尽可能选择比较成熟的、应用较广的模型。

（3）模型输出值能否满足可靠性评价需求：根据可靠性测试目的来确定哪些模型的输出值满足可靠性评价需求。重要的可靠性定量指标包括：当前可靠度、平均无失效时间、故障密度、期望达到规定可靠性目标的日期、达到规定可靠性目标的成本要求等。

（4）模型使用的简便性：模型使用的数据在软件系统中易于收集；模型应该简单易懂；模型应该便于使用，最好有工具支持。

3. 软件可靠性数据的收集是一项艰巨而又烦琐的工作，受到许多潜在因素的影响和制约。常见的问题有：

（1）可靠性数据规范不一致，对软件进行度量的定义混乱；

（2）数据收集过程存在于整个软件生命周期，但由于成本等因素，其连续性往往不能保证；

（3）缺乏有效的技术和工具支持，难以进行自动分析；

（4）数据完整性不能保证，收集到的数据大多数是不完全的；

（5）数据质量和准确性不能保证；

（6）缺乏可靠性数据的交流与共享。

考生应叙述在项目中遇到了上述中的哪些问题。

可供采用的解决方法主要有：

（1）尽早确定可靠性模型，明确需要搜集的可靠性数据，确定涉及的术语、记录方法等；

（2）制定可实施的可靠性数据搜集计划，并指定专人负责。保证数据的收集和验证与软件开发过程同步进行；

（3）重视软件测试特别是可靠性测试产生的测试结果的整理和分析；

（4）尽可能地利用工具进行收集工作，例如利用数据库进行存储和分析等。

第 13 章　2011 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）

以下关于面向对象设计的叙述中，错误的是 （1） 。

（1）A. 类的属性用于封装数据，类的方法用于封装行为

B. 面向对象设计的基本思想包括抽象、封装和可扩展性

C. 对象继承和多态可用来实现可扩展性

D. 对象持久化是指将数据库中的数据加载到内存中供应用程序访问

试题（1）分析

本题考查面向对象设计的基础知识。

类是面向对象类型扩展的重要机制，利用属性和方法将数据和与数据相关的行为封装起来。面向对象设计的基本思想包括抽象、封装和可扩展性，其可扩展性是通过对象继承和多态来实现。对象持久化是将内存中的数据以数据库或物理文件的形式保存到可永久存储的设备中。

参考答案

（1）D

试题（2）、（3）

采用面向对象技术设计银行信息系统，“账户类”应设计为 （2） ，“账户管理员类”应设计为 （3） 。

（2）A. 控制类　　B. 边界类　　C. 接口类　　D. 实体类

（3）A. 控制类　　B. 边界类　　C. 接口类　　D. 实体类

试题（2）、（3）分析

本题考查面向对象分析的基础知识。

面向对象分析类可以分为边界类、控制类和实体类。边界类是一种用于对系统外部环境与其内部运作之间交互进行建模的类。控制类用于对一个或多个用例所特有的控制行为进行建模，描述用例业务逻辑的实现。实体类是用于对必须存储的信息和相关行为建模的类，用于保存和更新一些现象的有关信息。“账户类”主要用于存储数据，所以设计为实体类；“账户管理员类”强调对账户对象管理的业务行为，应设计为控制类。

参考答案

（2）D　（3）A

试题（4）、（5）

遵守面向对象设计原则可以有效地提高系统的复用性和可维护性。应用 （4） 原

则可扩展已有的系统，并为之提供新的行为；（5）原则建议在面向对象程序设计中，应尽量针对接口编程，而不是针对实现编程。

（4）A. 开闭　B. 里氏替换　C. 依赖倒置　D. 接口隔离
（5）A. 里氏替换　B. 依赖倒置　C. 接口隔离　D. 最小知识

试题（4）、（5）分析

本题考查面向对象设计的基础知识。

面向对象设计原则可以有效地提高系统的复用性和可维护性。开闭原则是指一个类应该对扩展开放，对修改关闭，从而实现系统行为的扩展。里氏替换原则是指子类型必须能够替换掉它的父类型，可以避免在多态应用中出现隐蔽的错误。依赖倒置原则是指高层模块不应该依赖于底层模块的实现，应针对底层模块的接口而非实现编程。接口隔离原则是指针对不同的客户需求分离接口，避免接口的误用。最小知识原则是指在设计系统时减少对象之间的交互，降低对象之间的耦合度和依赖关系，提高系统的可维护性。

参考答案

（4）A　（5）B

试题（6）

下面病毒中，属于蠕虫病毒的是（6）。

（6）A. CIH 病毒　B. 特洛伊木马病毒
C. 罗密欧与朱丽叶病毒　D. Melissa 病毒

试题（6）分析

本题考查计算机病毒的基础知识。

CIH 病毒是一种能够破坏计算机系统硬件的恶性病毒。

特洛伊木马病毒是一种秘密潜伏的能够通过远程网络进行控制的恶意程序。控制者可以控制被秘密植入木马的计算机的一切动作和资源，是恶意攻击者进行窃取信息等的工具。

2000 年出现的“罗密欧与朱丽叶”病毒是一个非常典型的蠕虫病毒，它改写了病毒的历史，该病毒与邮件病毒基本特性相同，它不再隐藏于电子邮件的附件中，而是直接存在于电子邮件的正文中，一旦用户打开 Outlook 收发信件进行阅读，该病毒马上就发作，并将复制的新病毒通过邮件发送给别人，计算机用户无法躲避。

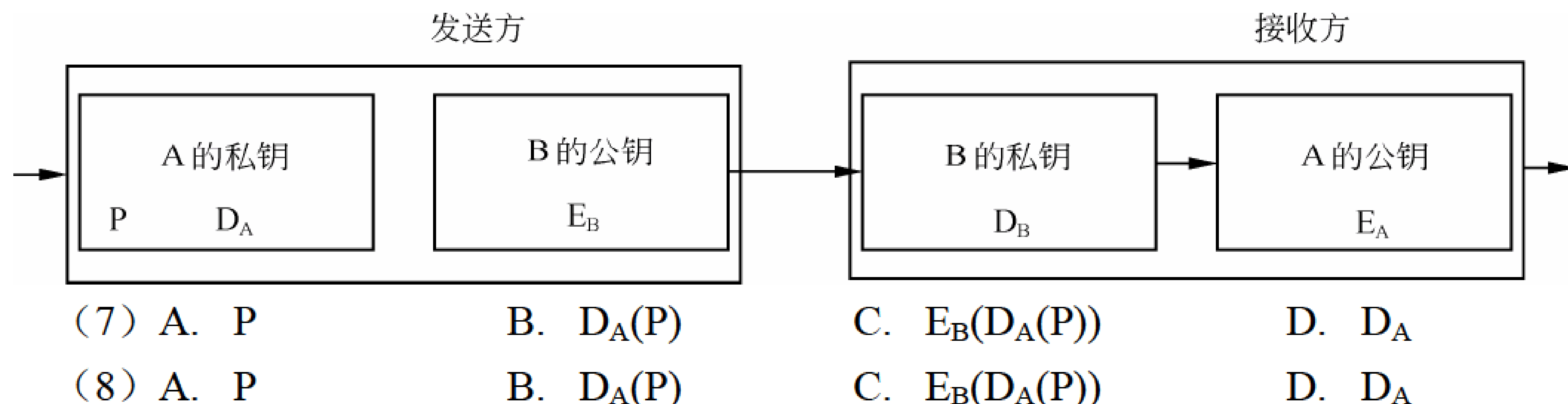
Melissa（梅丽莎）病毒是一种宏病毒，发作时将关闭 Word 的宏病毒防护、打开转换确认、模板保存提示；使“宏”、“安全性”命令不可用，并设置安全性级别为最低。

参考答案

（6）C

试题（7）、（8）

某数字签名系统如下图所示。网上传送的报文是（7），如果 A 否认发送，作为证据的是（8）。



（7）A. P　　B. $D_A(P)$　　C. $E_B(D_A(P))$　　D. D_A

（8）A. P　　B. $D_A(P)$　　C. $E_B(D_A(P))$　　D. D_A

试题（7）、（8）分析

本题考查数字签名的实现细节。

图中所示为一种利用公钥加密算法实现的数字签名方案，发送方 A 要发送给接收方 B 的报文 P 经过 A 的私钥签名和 B 的公钥加密后形成报文 $E_B(D_A(P))$发送给 B，B 利用自己的私钥 D_B 和 A 的公钥 E_A 对消息 $E_B(D_A(P))$进行解密和认证后得到报文 P，并且保存经过 A 签名的消息 $D_A(P)$作为防止 A 抵赖的证据。

参考答案

（7）C　（8）B

试题（9）

以下关于域本地组的叙述中，正确的是__（9）__。

（9）A. 成员可来自森林中的任何域，仅可访问本地域内的资源

B. 成员可来自森林中的任何域，可访问任何域中的资源

C. 成员仅可来自本地域，仅可访问本地域内的资源

D. 成员仅可来自本地域，可访问任何域中的资源

试题（9）分析

本题考查 Windows Server 2003 活动目录中用户组的概念。

在 Windows Server 2003 的活动目录中，用户分为全局组（Global Groups）、域本地组（Domain Local Groups）和通用组（Universal Groups）。其中全局组成员来自于同一域的用户账户和全局组，可以访问域中的任何资源；域本地组成员来自森林中任何域中的用户账户、全局组和通用组以及本域中的域本地组，只能访问本地域中的资源；通用组成员来自森林中任何域中的用户账户、全局组和其他的通用组，可以授予多个域中的访问权限。

参考答案

（9）A

试题（10）

在我国的法律体系中，知识产权法属于__（10）__。

（10）A. 经济法　　B. 行政法　　C. 刑法　　D. 民法

试题（10）分析

本题考查法律法规方面的基础知识。

知识产权法是指因调整知识产权的归属、行使、管理和保护等活动中产生的社会关系的法律规范的总称。知识产权法的综合性和技术性特征十分明显。在知识产权法中，既有私法规范，也有公法规范；既有实体法规范，也有程序法规范。但从法律部门的归属上讲，知识产权法仍属于民法，是民法的特别法。民法的基本原则、制度和法律规范大多适用于知识产权，并且知识产权法中的公法规范和程序法规范都是为确认和保护知识产权这一私权服务的，不占主导地位。

参考答案

（10）D

试题（11）

商业秘密是指不为公众所知悉，能为权利人带来经济效益，具有＿（11）＿并经权利人采取保密措施的技术信息和经营信息。

（11）A. 新颖性　　B. 实用性　　C. 创造性　　D. 前瞻性

试题（11）分析

本题考查法律法规方面的基础知识。

商业秘密，是指不为公众所知悉、能为权利人带来经济利益，具有实用性并经权利人采取保密措施的设计资料、程序、产品配方、制作工艺、制作方法、管理诀窍、客户名单、货源情报、产销策略等技术信息和经营信息。其中，不为公众知悉，是指该信息是不能从公开渠道直接获取的；能为权利人带来经济利益，具有实用性，是指该信息具有可确定的可应用性，能为权利人带来现实的或者潜在的经济利益或者竞争优势；权利人采取保密措施，包括订立保密协议，建立保密制度及采取其他合理的保密措施。

参考答案

（11）B

试题（12）

2001 年发布的 ITIL（IT 基础架构库）2.0 版本中，ITIL 的主体框架被扩充为六个主要的模块，＿（12）＿模块处于最中心的位置。

（12）A. 服务管理　　B. 应用管理
　　C. 业务管理　　D. ICT 基础设施管理

试题（12）分析

本题考查技术标准方面的基础知识。

ITIL 即信息技术基础架构库（Information Technology Infrastructure Library），主要用于 IT 服务管理（ITSM）。20 世纪 90 年代后期，ITIL 的思想和方法被广泛引用，并进一步发展。目前，ITIL 已经成为世界 IT 服务管理领域事实上的标准。在它的最新版 2.0 版中，ITIL 主要包括六个模块，即业务管理、服务管理、ICT 基础架构管

理、IT 服务管理规划与实施、应用管理和安全管理。其中服务管理是其最核心的模块，该模块包括“服务提供”和“服务支持”两个流程组。

参考答案

（12）A

试题（13）

信息标准化是解决“信息孤岛”的重要途径，也是不同的管理信息系统之间数据交换和互操作的基础。作为信息化标准的一项关键技术，目前流行的＿（13）＿以开放的自我描述方式定义了数据结构，在描述数据内容的同时能突出对结构的描述，从而体现出数据之间的关系。这样组织的数据对于应用程序和用户都是友好的、可操作的。

（13）A. 可扩展标记语言（XML） B. 超文本标记语言（HTML）
C. 通用标记语言（GML） D. Web 服务描述语言（WSDL）

试题（13）分析

本题考查技术标准方面的基础知识。

XML（Extensible Markup Language）即可扩展标记语言，它与超文本标记语言 HTML 一样，都属于标准通用标记语言 SGML（Standard Generalized Markup Language）。XML 是 Internet 环境中跨平台的，依赖于内容的技术，是当前处理结构化文档信息的有力工具。XML 是一种简单的数据存储语言，使用一系列简单的标记描述数据，而这些标记可以用方便的方式建立。

参考答案

（13）A

试题（14）

若计算机采用 CRC 进行差错校验，生成多项式为 $G(X)= X^4+X+1$，信息字为 10110，则 CRC 校验码是＿（14）＿。

（14）A. 0000 B. 0100 C. 0010 D. 1111

试题（14）分析

本题考查数据校验知识。

CRC 即循环冗余校验码（Cyclic Redundancy Check）是数据通信领域中最常用的一种差错校验码，其特征是信息字段和校验字段的长度可以任意选定。

在 CRC 校验方法中，进行多项式除法（模 2 除法）运算后的余数为校验字段。

信息字为 10110，对应的多项式 $M(x)=x^4+x^2+x$，生成多项式为 $G(X)=X^4+X+1$，对应的代码为 10011。

校验码计算过程为：先将信息码左移 4 位（生成码长–1），得到 101100000，然后反复进行异或运算（即除数和被除数最高位对齐，按位异或），如下所示：

$10110 \oplus 10011 = 00101$， 00101 左移两位得到10100 再与10011 异或；

$10100 \oplus 10011 = 00111$， 00111 左移两位得到11100 再与10011 异或；

11100⊕10011＝01111，其结果为 CRC 校验码，即余数 1111。

参考答案

（14）D

试题（15）

以下关于复杂指令集计算机（Complex Instruction Set Computer，CISC）弊端的叙述中，错误的是＿（15）＿。

（15）A. 指令集过分庞杂

B. 每条复杂指令需要占用过多的 CPU 周期

C. CPU 中的寄存器过多，利用率低

D. 强调数据控制，导致设计复杂，研制周期长

试题（15）分析

本题考查指令系统知识。

RISC 和 CISC 是目前设计制造微处理器的两种典型技术，虽然它们都试图在体系结构、操作运行、软件硬件、编译时间和运行时间等诸多因素中做出某种平衡，以求达到高效的目的，但采用的方法不同，主要区别有：

① 指令系统：RISC 设计者把主要精力放在那些经常使用的指令上，尽量使它们具有简单高效的特色。对不常用的功能，常通过组合指令来完成。因此，在 RISC 机器上实现特殊功能时，效率可能较低。但可以利用流水技术和超标量技术加以改进和弥补。而 CISC 计算机的指令系统比较丰富，有专用指令来完成特定的功能。因此，处理特殊任务效率较高。

② 存储器操作：RISC 对存储器操作有限制，使控制简单化；而 CISC 机器的存储器操作指令多，操作直接。

③ 程序：RISC 汇编语言程序一般需要较大的内存空间，实现特殊功能时程序复杂，不易设计；而 CISC 汇编语言程序编程相对简单，科学计算及复杂操作的程序设计相对容易，效率较高。

④ 中断：RISC 机器在一条指令执行的适当地方可以响应中断；而 CISC 机器是在一条指令执行结束后响应中断。

⑤ CPU：RISC 的 CPU 包含有较少的单元电路，因而面积小、功耗低；而 CISC CPU 包含有丰富的电路单元，因而功能强、面积大、功耗大。

⑥ 设计周期：RISC 微处理器结构简单，布局紧凑，设计周期短，且易于采用最新技术；CISC 微处理器结构复杂，设计周期长。

⑦ 用户使用：RISC 微处理器结构简单，指令规整，性能容易把握，易学易用；CISC 微处理器结构复杂，功能强大，实现特殊功能容易。

⑧ 应用范围：由于 RISC 指令系统的确定与特定的应用领域有关，故 RISC 机器更适合于专用机；而 CISC 机器则更适合于通用机。

参考答案

（15）C

试题（16）

以下关于在I/O设备与主机间交换数据的叙述中，错误的是__（16）__。

（16）A. 中断方式下，CPU需要执行程序来实现数据传送

B. 中断方式和DMA方式下，CPU与I/O设备都可同步工作

C. 中断方式和DMA方式相比，快速I/O设备更适合采用中断方式传递数据

D. 若同时接到DMA请求和中断请求，CPU优先响应DMA请求

试题（16）分析

本题考查计算机系统基础知识。

常用的I/O设备和CPU之间数据传送控制方式有4种，分别为程序直接控制方式、中断控制方式、DMA方式和通道方式。

程序直接控制方式和中断控制方式都只适用于简单的、外设很少的计算机系统，因为程序直接控制方式耗费大量的CPU时间，而且无法检测发现设备或其他硬件产生的错误，设备与CPU、设备与设备只能串行工作。中断控制方式虽然在某种程度上解决了上述问题，但由于中断次数多，因而CPU仍需要花费较多的时间处理中断，而且能够并行操作的设备台数也受到中断处理时间的限制，中断次数增多也导致数据丢失。DMA方式和通道方式较好地解决了上述问题。这两种方式采用了外设和内存直接交换数据的方式。只有在一段数据传送结束时，才发出中断信号要求CPU做善后处理，从而大大减少了CPU的工作负担。DMA方式与通道控制方式的区别是，DMA方式要求CPU执行设备驱动程序来启动设备，给出存放数据的内存起始地址以及操作方式和传送字节长度等；而通道控制方式则是在CPU发出I/O启动命令之后，由通道指令来完成这些工作。

参考答案

（16）C

试题（17）

在Cache-主存层次结构中，主存单元到Cache单元的地址转换由__（17）__完成。

（17）A. 硬件 B. 寻址方式

C. 软件和少量的辅助硬件 D. 微程序

试题（17）分析

本题考查存储系统知识。

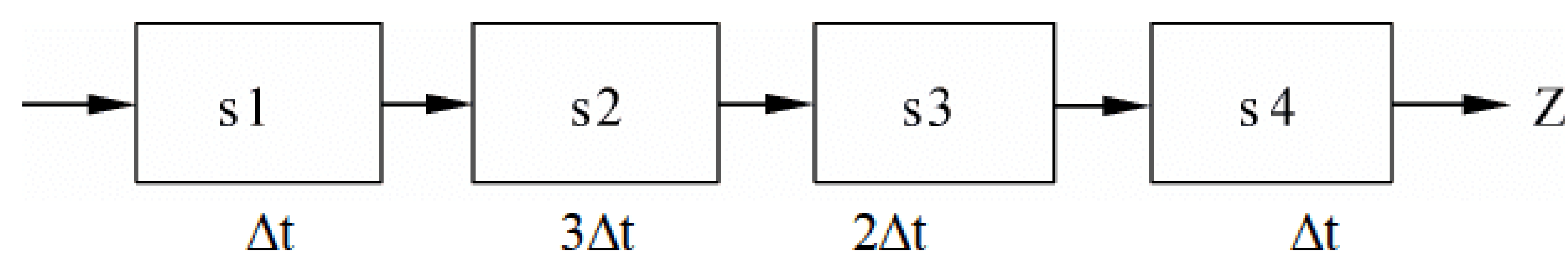
在由 Cache-主存构成的层次式存储系统中，为了提高地址转换速度，主存单元到Cache单元的地址转换采用硬件完成。

参考答案

（17）A

试题（18）

某 4 级流水线如下图所示，若每 3Δt 向该流水线输入一个任务，连续输入 4 个，则该流水线的加速比为＿（18）＿。



（18）A. 4　　B. 1.75　　C. 1.5　　D. 1

试题（18）分析

本题考查流水线知识。

流水线的加速比定义如下：为完成一批任务，不使用流水线所用的时间与使用流水线所用的时间之比称为流水线的加速比。

因此，该流水线的加速比为 28Δt:16Δt，即 7:4=1.75。

参考答案

（18）B

试题（19）、（20）

软件质量保证是软件项目控制的重要手段，＿（19）＿是软件质量保证的主要活动之一，其主要方法是＿（20）＿。

（19）A. 风险评估　　B. 软件评审　　C. 需求分析　　D. 架构设计

（20）A. 测试与验证　　B. 分析与评价　　C. 审查与复审　　D. 追踪与审计

试题（19）、（20）分析

本题考查软件质量保证的基础知识。

对于软件开发项目而言，控制是十分重要的管理活动。软件质量保证（Software Quality Insurance，SQA）是在软件过程中的每一步都进行的“保护性活动”。SQA 主要由基于非执行的测试（也称为评审）、基于执行的测试（即通常所说的测试）和程序正确性证明。软件评审是最为重要的 SQA 活动之一。它的作用是，在发现及改正错误的成本相对较小时就及时发现并排除错误。审查和走查是进行正式技术评审的两类具体方法。审查过程不仅步数比走审多，而且每个步骤都是正规的。由于在开发大型软件过程中所犯的错误绝大多数是规格说明错误或设计错误，而正式的技术评审发现这两类错误的有效性高达 75%，因此是非常有效的软件质量保证方法。

参考答案

（19）B　（20）C

试题（21）

软件配置管理的活动主要有编制配置管理计划、配置标识、＿（21）＿、配置状态报告、配置评价、发行管理和交付。

（21）　A. 配置控制　　B. 配置实现　　C. 配置测试　　D. 配置跟踪

试题（21）分析

本题考查软件配置管理的基础知识。

软件配置管理是贯穿整个软件生存周期的一项技术。它的主要功能是控制软件生存周期中软件的改变，减少各种改变所造成的影响，确保软件产品的质量。正确应用软件配置管理是开发高质量软件所不可缺少的。软件配置管理的过程是软件开发过程中质量管理的精髓。软件配置由一组相互关联的对象组成，这些对象称为软件配置项，软件配置项包括文档、程序、数据和软件开发环境。

参考答案

（21）A

试题（22）

以下关于敏捷开发原则的叙述中，错误的是__（22）__。

（22）A. 强调通过尽早地、持续地交付有价值的软件来使客户满意

B. 经常交付可以工作的软件，但是每次都必须交付具有完整功能的系统

C. 在团队内部，最具有效果并富有效率的信息传递方法是面对面的交谈

D. 强调应对需求的持续变更，即使在项目后期也可灵活应对需求变更

试题（22）分析

本题主要考查对敏捷开发原则的理解。

敏捷开发是一种以人为核心、迭代、循序渐进的开发方法。在敏捷开发中，软件项目的构建被切分成多个子项目，各个子项目的成果都经过测试，具备集成和可运行的特征。换言之，就是把一个大项目分为多个相互联系，但也可独立运行的小项目，并分别完成，在此过程中软件一直处于可使用状态。敏捷开发的原则包括：

① 我们最优先要做的是通过尽早的、持续的交付有价值的软件来使客户满意。

② 即使到了开发的后期，也欢迎改变需求。敏捷过程利用变化来为客户创造竞争优势。

③ 经常性的交付可以工作的软件，交付的间隔可以从几周到几个月，交付的时间间隔越短越好。但不要求每次交付的都是系统的完整功能。

④ 在整个项目开发期间，业务人员和开发人员必须天天都在一起工作。

⑤ 围绕被激励起来的人来构建项目。给他们提供所需要的环境和支持，并且信任他们能够完成工作。

⑥ 在团队内部，最具有效果并且富有效率的传递信息的方法，就是面对面的交谈。

⑦ 工作的软件是首要进度度量标准。

⑧ 敏捷过程提供持续的开发速度。责任人、开发者和用户应该能够保持一个长期的、恒定的开发速度。

⑨ 不断地关注优秀的技能和好的设计会增强敏捷能力。

⑩ 简单——使未完成的工作最大化的艺术——是根本的。

最好的构架、需求和设计出自于团队内部。

每隔一定时间，团队会在如何才能更有效地工作方面进行反省，然后相应地对自己的行为进行调整。

参考答案

（22）B

试题（23）

以下敏捷软件开发方法中，＿（23）＿方法强调以业务为核心，快速而有效地进行系统开发。

（23）A. 极限编程　　B. 自适应软件开发
C. 特性驱动开发　　D. 动态系统开发

试题（23）分析

本题主要考查对敏捷开发方法的理解。

敏捷开发包括一系列的方法，主流的有如下 7 种：

① XP。XP（极限编程）的思想源自 Kent Beck 和 Ward Cunningham 在软件项目中的合作经历。XP 注重的核心是沟通、简明、反馈和勇气。因为知道计划永远赶不上变化，XP 无需开发人员在软件开始初期做出很多的文档。XP 提倡测试先行，为了将以后出现 bug 的几率降到最低。

② SCRUM。SCRUM 是一种迭代的增量化过程，用于产品开发或工作管理。它是一种可以集合各种开发实践的经验化过程框架。SCRUM 中发布产品的重要性高于一切。该方法由 Ken Schwaber 和 Jeff Sutherland 提出，是旨在寻求充分发挥面向对象和构件技术的开发方法，是对迭代式面向对象方法的改进。

③ Crystal Methods。Crystal Methods（水晶方法族）由 Alistair Cockburn 在 20 世纪 90 年代末提出。之所以是个系列，是因为他相信不同类型的项目需要不同的方法。虽然水晶系列不如 XP 的产出效率高，但有更多的人能够接受并遵循它。

④ FDD。FDD（特性驱动开发）由 Peter Coad、Jeff de Luca 和 Eric Lefebvre 共同开发，是一套针对中小型软件开发项目的开发模式。此外，FDD 是一个模型驱动的快速迭代开发过程，它强调的是简化、实用、易于被开发团队接受，适用于需求经常变动的项目。

⑤ ASD。ASD（自适应软件开发）由 Jim Highsmith 在 1999 年正式提出。ASD 强调开发方法的适应性，这一思想来源于复杂系统的混沌理论。ASD 不像其他方法那样有很多具体的实践做法，它更侧重为 ASD 的重要性提供最根本的基础，并从更高的组织和管理层次来阐述开发方法为什么要具备适应性。

⑥ DSDM。DSDM（动态系统开发方法）是众多敏捷开发方法中的一种，它倡导以业务为核心，快速而有效地进行系统开发。实践证明 DSDM 是成功的敏捷开发方法之一。在英国，由于其在各种规模的软件组织中的成功，它已成为应用最为广泛的快速应用开发方法。DSDM 不但遵循了敏捷方法的原理，而且也适合那些成熟的传统开发方法有坚

实基础的软件组织。

⑦ 轻量型RUP。RUP其实是个过程的框架，它可以包容许多不同类型的过程，Craig Larman 极力主张以敏捷型方式来使用 RUP。他的观点是：目前如此众多的努力以推进敏捷型方法，只不过是在接受能被视为 RUP 的主流 OO 开发方法而已。

参考答案

（23）D

试题（24）、（25）

螺旋模型将瀑布模型和＿（24）＿结合起来，强调项目的风险分析，特别适合大型复杂系统的开发过程。螺旋模型沿着螺线进行若干次迭代，依次经历了计划指定、风险分析、工程实施和＿（25）＿四个主要活动。

（24）A. 喷泉模型　B. 增量模型　C. V模型　D. 快速原型模型

（25）A. 客户评估　B. 客户使用　C. 工程交付　D. 软件测试

试题（24）、（25）分析

本题主要考查对软件开发模型中的螺旋模型的概念。

1988年，Barry Boehm正式发表了软件系统开发的“螺旋模型”，它将瀑布模型和快速原型模型结合起来，强调了其他模型所忽视的风险分析，特别适合于大型复杂的系统。

螺旋模型由风险驱动，强调可选方案和约束条件从而支持软件的重用，有助于将软件质量作为特殊目标融入产品开发之中。但是，螺旋模型也有一定的限制条件，具体如下：

① 螺旋模型强调风险分析，但要求许多客户接受和相信这种分析，并做出相关反应是不容易的，因此，这种模型往往适应于内部的大规模软件开发。

② 如果执行风险分析将大大影响项目的利润，那么进行风险分析毫无意义，因此，螺旋模型只适合于大规模软件项目。

③ 软件开发人员应该擅长寻找可能的风险，准确地分析风险，否则将会带来更大的风险。

首先是确定一个阶段阶段的目标，完成这些目标的选择方案及其约束条件，然后从风险角度分析方案的开发策略，努力排除各种潜在的风险，有时需要通过建造原型来完成。如果某些风险不能排除，该方案立即终止，否则启动下一个开发步骤。最后，评价该阶段的结果，并设计下一个阶段。

参考答案

（24）D　（25）A

试题（26）

某软件公司欲开发一个人力资源管理系统，客户在开发初期对系统的功能并不清楚，但明确表示随着人力资源管理制度的逐步完善，需要对软件功能进行不断调整，针对这种情况，采用＿（26）＿开发模型比较合适。

（26）A. 瀑布式　　B. 喷泉　　C. 增量　　D. 螺旋

试题（26）分析

本题主要考查软件开发模型的应用。

根据题干描述，可以看出在开发之初，用户对系统的功能并不了解，并且系统的功能会不断变更，针对这种情况，应该采用增量的开发模型。这是因为在增量模型中，软件被作为一系列的增量构件来设计、实现、集成和测试，每一个构件是由多种相互作用的模块所形成的提供特定功能的代码片段构成。增量模型在各个阶段并不交付一个可运行的完整产品，而是交付满足客户需求的一个子集的可运行产品。整个产品被分解成若干个构件，开发人员逐个构件地交付产品，这样做的好处是软件开发可以较好地适应变化，客户可以不断地看到所开发的软件，从而降低开发风险。

参考答案

（26）C

试题（27）

软件需求开发是指从情况收集、分析和评价到编写文档、评审等一系列产生需求的活动，分为获取情况、分析、__（27）__和评审四个阶段。

（27）A. 制订规格说明　　B. 形成需求基线
　　C. 跟踪需求变更　　D. 控制需求版本

试题（27）分析

本题主要考查软件需求的基本概念。

需求分析的过程，也叫做需求工程和需求阶段，它包括了需求开发和需求管理两个部分。需求开发是指从情况收集、分析和评价到编写文档、评审等一系列产生需求的活动，分为 4 个阶段：情况获取、分析、制订规格说明和评审。这 4 个阶段不一定是遵循线性顺序的，它们的活动是相互独立和反复的。需求管理是软件项目开发过程中控制和维持需求约定的活动，它包括变更控制、版本控制、需求跟踪和需求状态跟踪等工作。

参考答案

（27）A

试题（28）

下列活动中，__（28）__不属于需求开发活动的范畴。

（28）A. 根据系统需求识别和确认系统功能
　　B. 将所收集的用户需求编写成文档和模型
　　C. 针对系统特点，考虑并确定系统开发平台与程序设计语言
　　D. 了解实际用户任务和目标以及这些任务所支持的业务需求

试题（28）分析

本题主要考查对需求开发活动的理解。

需求开发可分为：情况获取、分析、编写规格说明和评审 4 个阶段。这些子项包括

软件类产品中需求收集、评价、编写文档等所有活动。需求开发活动包括以下几个方面：

① 确定产品所期望的用户类别。

② 获取每个用户类的需求。

③ 了解实际用户任务和目标以及这些任务所支持的业务需求。

④ 分析源于用户的信息以区别用户任务需求、功能需求、业务规则、质量属性、建议解决方法和附加信息。

⑤ 将系统级的需求分为几个子系统，并将需求中的一部分分配给软件组件。

⑥ 了解相关质量属性的重要性。

⑦ 商讨实施优先级的划分。

⑧ 将所收集的用户需求编写成文档和模型。

C 选项已经涉及到了系统的设计与实现，因而不属于需求开发活动的范畴。

参考答案

（28）C

试题（29）

软件需求管理是软件项目开发过程中控制和维持需求约定的活动，包括__（29）__、版本控制、需求跟踪、需求状态跟踪等活动。

（29）A. 需求发现　B. 需求变更控制　C. 需求排序　D. 需求评估

试题（29）分析

本题考查软件需求的基本概念。

需求分析的过程，也叫做需求工程和需求阶段，它包括了需求开发和需求管理两个部分。需求开发是指从情况收集、分析和评价到编写文档、评审等一系列产生需求的活动，分为 4 个阶段：情况获取、分析、制订规格说明和评审。这 4 个阶段不一定是遵循线性顺序的，它们的活动是相互独立和反复的。需求管理是软件项目开发过程中控制和维持需求约定的活动，它包括变更控制、版本控制、需求跟踪和需求状态跟踪等工作。

参考答案

（29）B

试题（30）～（32）

某软件公司正在承担开发一个字处理器的任务。在需求分析阶段，公司的相关人员整理出一些相关的系统需求，其中，“找出文档中的拼写错误并提供一个替换项列表来供选择替换拼错的词”属于__（30）__；“显示提供替换词的对话框以及实现整个文档范围的替换”属于__（31）__；“用户能有效地纠正文档中的拼写错误”属于__（32）__。

（30）A. 业务需求　B. 用户需求　C. 功能需求　D. 性能需求

（31）A. 业务需求　B. 用户需求　C. 功能需求　D. 性能需求

（32）A. 业务需求　B. 用户需求　C. 功能需求　D. 性能需求

试题（30）～（32）分析

本题主要考查需求分析及分类知识。

软件需求包括三个不同的层次：业务需求、用户需求和功能需求。业务需求反映了组织机构或客户对系统、产品高层次的目标要求，它们在项目视图与范围文档中予以说明。用户需求描述了用户使用产品必须要完成的任务，这在用例文档或方案脚本说明中予以说明。功能需求定义了开发人员必须实现的软件功能，使得用户能完成他们的任务，从而满足了业务需求。

以题干中字处理程序为例，“用户能有效地纠正文档中的拼写错误”是业务需求，因为该产品的包装盒封面上可能会标明这是个满足业务需求的拼写检查器。而对应的用户需求则是“找出文档中的拼写错误并通过提供一个替换项列表来供选择替换拼错的词”。同时，该拼写检查器还有许多功能需求，如找到并高亮度提示错词的操作；显示提供替换词的对话框以及实现整个文档范围的替换。

参考答案

（30）B　（31）C　（32）A

试题（33）

某公司内部的库存管理系统和财务系统均为独立开发且具有 C/S 结构，公司在进行信息系统改造时，明确指出要采用最小的代价实现库存系统和财务系统的一体化操作与管理。针对这种应用集成需求，以下集成方式中，最合适的是＿（33）＿。

（33）A. 数据集成　B. 界面集成　C. 方法集成　D. 接口集成

试题（33）分析

本题主要考查对系统集成的理解与掌握。

根据题干条件，库存管理系统和财务系统都是独立开发且具有 C/S 结构，并且集成时要求采用最小的代价实现库存系统和财务系统的一体化操作与管理，因此只需要将两个系统的用户界面集成在一起即可在最小代价的条件下满足集成要求。

参考答案

（33）B

试题（34）

某公司欲对局域网环境中具有不同传输协议、传输数据格式和应用数据的多个应用系统进行综合集成，以达到系统之间的互联互通。在这种情况下，集成系统应采用＿（34）＿的系统架构最为合适。

（34）A. 共享数据库　B. 远程过程调用　C. 总线　D. 事件驱动

试题（34）分析

本题主要考查系统集成时的架构设计的分析与理解。

针对题干描述，集成系统运行在局域网环境中，且待集成的系统具有不同的传输协议、传输数据格式和应用数据格式，要求系统实现互联互通。针对这种要求，常见的做法是基于总线结构减少系统互操作时的转换复杂性，并能使得系统的结构更加清晰。

参考答案

（34）C

试题（35）

“十二五”规划指出，战略性新兴产业是国家重点扶持的对象。《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》中列出了七大国家战略性新兴产业体系，其中包括新一代__（35）__。

（35）A. 计算机　　B. 网络　　C. 信息系统　　D. 信息技术

试题（35）分析

本题考查信息化方面的基础知识。

《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》中指出，根据战略性新兴产业的特征，立足我国国情和科技、产业基础、现阶段重点，培育和发展节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料、新能源汽车等产业。

参考答案

（35）D

试题（36）

使用者通过网络按需随时获取和使用资源或服务，并随时扩展，按使用付费，这种计算模式属于__（36）__。

（36）A. 远程计算　　B. 即时计算　　C. 云计算　　D. 智能计算

试题（36）分析

本题考查信息化方面的基础知识。

云计算是一种网络应用模式。狭义云计算是指IT基础设施的交付和使用模式，指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的资源；广义云计算是指服务的交付和使用模式，指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的服务。

参考答案

（36）C

试题（37）

在有关物体中安装信息传感设备，使其与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现对物体的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理，这样的一种网络称为__（37）__。

（37）A. 移动互联网　　B. 全球定位系统

C. 智联网　　D. 物联网

试题（37）分析

本题考查信息化方面的基础知识。

通过射频识别（RFID）、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理，这样的一种网络称为物联网。

参考答案

（37）D

试题（38）

___（38）___是指对一组类似资源提供一个通用的抽象接口集，从而隐藏其属性与操作之间的差异，并允许通过一种通用的方式来使用和维护资源。

（38）A. 协同　　B. 虚拟化　　C. 集约化　　D. 集成

试题（38）分析

本题考查信息化方面的基础知识。

虚拟化是指对一组类似资源提供一个通用的抽象接口集，从而隐藏属性和操作之间的差异，并允许通过一种通用的方式来查看并维护资源。

虚拟化为数据、计算能力、存储资源以及其他资源提供了一个逻辑视图，而不是物理视图。

参考答案

（38）B

试题（39）

信息安全的威胁有多种，其中___（39）___是指通过对系统进行长期监听，利用统计分析方法对诸如通信频度、通信的信息流向、通信总量的变化等参数进行研究，从中发现有价值的信息和规律。

（39）A. 窃听　　B. 信息泄露　　C. 旁路控制　　D. 业务流分析

试题（39）分析

本题考查信息化（信息安全）方面的基础知识。

业务流分析属于信息安全威胁的一种。它通过对系统进行长期监听，利用统计分析方法诸如通信频度、通信的信息流向、通信总量的变化等参数进行研究，从中发现有价值的信息规律。

参考答案

（39）D

试题（40）

数据库的视图与基本表之间，基本表与存储文件之间分别通过建立___（40）___之间的映像，保证数据的逻辑独立性和物理独立性。

（40）A. 模式到内模式和外模式到内模式　　B. 外模式到内模式和内模式到模式
　　C. 外模式到模式和模式到内模式　　D. 内模式到模式和模式到外模式

试题（40）分析

本题考查数据库系统管理方面的基础知识。

数据库的三级模式结构中，视图对应外模式、基本表对应模式、存储文件对应内模式。数据库系统在三级模式之间提供了两级映像：模式/内模式映像、外模式/模式映像。

正因为这两级映像保证了数据库中的数据具有较高的逻辑独立性和物理独立性。

① 外模式/模式的映像：存在于外部级和概念级之间，实现了外模式到概念模式之间的相互转换。数据的逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的。数据的逻辑结构发生变化后，用户程序也可以不修改。但是，为了保证应用程序能够正确执行，需要修改外模式/概念模式之间的映像。

② 模式/内模式的映像：存在于概念级和内部级之间，实现了概念模式到内模式之间的相互转换。数据的物理独立性是指当数据库的内模式发生改变时，数据的逻辑结构不变。由于应用程序处理的只是数据的逻辑结构，这样物理独立性可以保证，当数据的物理结构改变了，应用程序不用改变。但是，为了保证应用程序能够正确执行，需要修改概念模式/内模式之间的映像。

参考答案

（40）C

试题（41）、（42）

给定关系模式 *R*（*U*，*F*），其中，属性集 *U*={城市，街道，邮政编码}，函数依赖集 *F*={（城市，街道）→邮政编码，邮政编码→城市}。关系 *R*__（41）__，且分别有__（42）__。

（41）A. 只有1个候选关键字“城市，街道”

B. 只有1个候选关键字“街道，邮政编码”

C. 有2个候选关键字“城市，街道”和“街道，邮政编码”

D. 有2个候选关键字“城市，街道”和“城市，邮政编码”

（42）A. 1个非主属性和2个主属性　　B. 0个非主属性和3个主属性

C. 2个非主属性和1个主属性　　D. 3个非主属性和0个主属性

试题（41）、（42）分析

本题考查关系数据库规范化理论方面的基础知识。

试题（41）的正确答案是C。因为根据函数依赖定义，可推出（城市，街道）→*U*，（邮政编码，街道）→*U*，所以“城市，街道”和“街道，邮政编码”为候选关键字。

试题（42）的正确答案是B。因为根据主属性的定义，“包含在任何一个候选码中的属性叫做主属性（Prime attribute），否则叫做非主属性（Nonprime attribute）”，所以关系 *R* 中的3个属性都是主属性，而无非主属性。

参考答案

（41）C　　（42）B

试题（43）～（45）

设有员工实体Employee（员工号，姓名，性别，年龄，电话，家庭住址，家庭成员，关系，联系电话）。其中，“家庭住址”包括邮编、省、市、街道信息；“家庭成员，关系，联系电话”分别记录了员工亲属的姓名、与员工的关系以及联系电话，且一个员工允许

有多个家庭成员。

员工实体 Employee 的主键为＿（43）＿；该关系属于＿（44）＿；为使数据库模式设计更合理，对于员工关系模式 Employee＿（45）＿。

（43）A. 员工号　　B. 员工号，家庭成员
C. 姓名　　D. 姓名，家庭成员

（44）A. 2NF，无冗余，无插入异常和删除异常
B. 2NF，无冗余，但存在插入异常和删除异常
C. 1NF，存在冗余，但不存在修改操作的不一致
D. 1NF，存在冗余和修改操作的不一致，以及插入异常和删除异常

（45）A. 只允许记录一个亲属的姓名、与员工的关系以及联系电话
B. 可以不作任何处理，因为该关系模式达到了 3NF
C. 增加多个家庭成员、关系及联系电话字段
D. 应该将家庭成员、关系及联系电话加上员工号作为一个独立的模式

试题（43）～（45）分析

本题考查关系数据库方面的基础知识。

试题（43）的正确答案为 B。因为一个员工可以有多个家庭成员，故为了唯一区分 Employee 关系中的每一个元组，其主键为（员工号，家庭成员）。

试题（44）的正确答案为 D。关系模式 Employee∈1NF，原因是员工号→（姓名，性别，年龄，电话，家庭住址），即非主属性（姓名，性别，年龄，电话，家庭住址）不完全依赖于码“员工号，家庭成员”，故 Employee 不属于 2NF。1NF 存在 4 个问题：冗余度大、引起修改操作的不一致性、插入异常和删除异常。

试题（45）的正确答案为 D。如果某员工有 5 个亲属，那么该员工关系中“员工号，姓名，性别，年龄，电话，家庭住址”将重复出现 5 次，为了将数据库模式设计得更合理，应该消除冗余，即将家庭成员、关系及联系电话加上员工号设计成为一个独立的模式。

参考答案

（43）B　　（44）D　　（45）D

试题（46）～（48）

假设某银行拥有的资金数是 10，现在有 4 个用户 a、b、c、d，各自需要的最大资金数分别是 4、5、6、7。若在图 a 的情况下，用户 a 和 b 又各申请 1 个资金，则银行分配后用户 a、b、c、d 尚需的资金数分别为＿（46）＿；假设用户 a 已经还清所有借款，其情况如图 b 所示，那么银行的可用资金数为＿（47）＿。若在图 b 的情况下，银行为用户 b、c、d 各分配资金数 1、1、2，则银行分配后用户 b、c、d 已用资金数分别为＿（48）＿。

用户	最大资金	已用资金	尚需资金
a	4	1	3
b	5	2	3
c	6	2	4
d	7	1	6

图 a

用户	最大资金	已用资金	尚需资金
a	—	—	—
b	5	3	2
c	6	2	4
d	7	1	6

图 b

（46）A. 2、2、3、3，可用资金数为 0，故系统状态是不安全的
B. 3、3、3、5，可用资金数为 0，故系统状态是不安全的
C. 2、2、4、6，可用资金数为 2，故系统状态是安全的
D. 3、3、3、5，可用资金数为 2，故系统状态是安全的

（47）A. 4　　B. 5　　C. 6　　D. 7

（48）A. 4、3、2，尚需资金数分别为 1、3、5，故系统状态是安全的
B. 4、3、3，尚需资金数分别为 1、3、4，故系统状态是安全的
C. 4、3、2，尚需资金数分别为 1、3、5，故系统状态是不安全的
D. 4、3、3，尚需资金数分别为 1、3、4，故系统状态是不安全的

试题（46）～（48）分析

本题考查操作系统进程管理方面的基础知识。

试题（46）的正确答案为 C。因为在图 a 的情况下，用户 a 和 b 各申请 1 个资金，则系统分配后用户 a、b、c、d 的已用资金数分别为 2、3、2、1，可用资金数为 2，故尚需的资金数分别为 2、2、4、6。由于可用资金数为 2，能保证 a 或 b 运行结束。假定 a 运行结束释放资源后，可用资金数为 4，能保证 b 或 c 运行结束。同理，b 运行结束释放资源后，可用资金数为 7，能保证 c 或 d 运行结束。最终 c 运行结束，释放资源能使 d 获得所需资金运行结束，故系统状态是安全的。

试题（47）的正确答案为 A。因为银行家的总资金数是 10，为用户 b、c、d 分配了 3、2、1，故可用资金数为 4。

试题（48）的正确答案为 D。因为在图 b 的情况下，系统为用户 b、c、d 已分配资金数为 3、2、1，系统又为用户 b、c、d 分配资金数为 1、1、2，则系统分配后用户 b、c、d 已用资金数分别为 4、3、3。这样导致系统的可用资金为 0，故系统状态是不安全的。

参考答案

（46）C　　（47）A　　（48）D

试题（49）、（50）

某文件管理系统在磁盘上建立了位示图（bitmap），记录磁盘的使用情况。假设计算机系统的字长为 32 位，磁盘的容量为 200GB，物理块的大小为 1MB，那么位示图的大小有＿（49）＿个字，需要占用＿（50）＿物理块。

（49）A. 600　　B. 1200　　C. 3200　　D. 6400

（50）A. 20　　B. 25　　C. 30　　D. 35

试题（49）、（50）分析

本题考查操作系统文件管理方面的基础知识。

试题（49）的正确答案是 D。因为根据题意系统中字长为 32 位，可记录 32 个物理块的使用情况。又因为磁盘的容量为 200GB，物理块的大小为 1MB，那么该磁盘有 200×1024=204 800 个物理块，位示图的大小为 204 800/32=6400 个字。

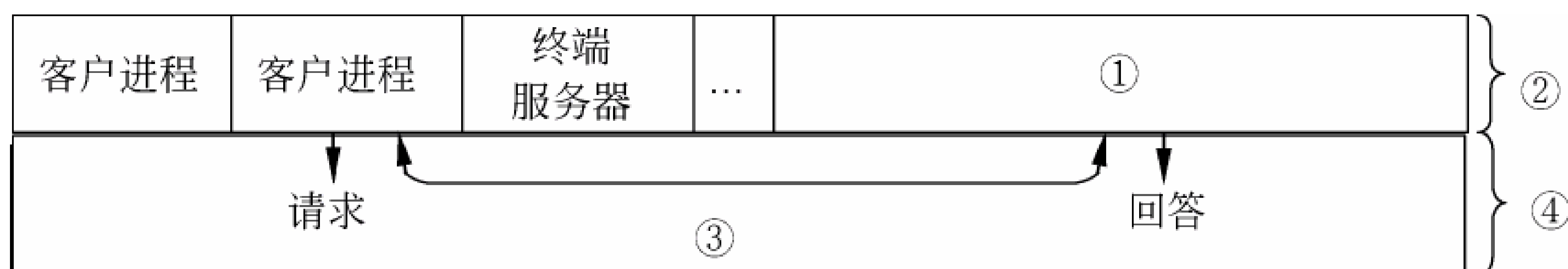
试题（50）的正确答案是 B。因为位示图占 6400 个字，即 6400×4=25 600 字节，故需要占用 25 600/1024=25 个物理块。

参考答案

（49）D　　（50）B

试题（51）、（52）

微内核体系结构的操作系统（OS）实现时的基本思想是＿（51）＿，其结构图如下所示，图中①②③④应填写＿（52）＿。



（51）A. 内核完成 OS 所有功能并在用户态下运行

B. 内核完成 OS 所有功能并在核心态下运行

C. 内核只完成 OS 最基本的功能并在核心态下运行，其他功能运行在用户态

D. 内核只完成 OS 最基本的功能并在用户态下运行，其他功能运行在核心态

（52）A. ①进程、文件和存储器服务器②核心态③进程调度、消息通讯等④用户态

B. ①进程、文件和存储器服务器②用户态③进程调度、消息通讯等④核心态

C. ①进程调度、消息通讯等②用户态③进程、文件和存储等服务器④核心态

D. ①进程调度、消息通讯等②核心态③进程、文件和存储等服务器④用户态

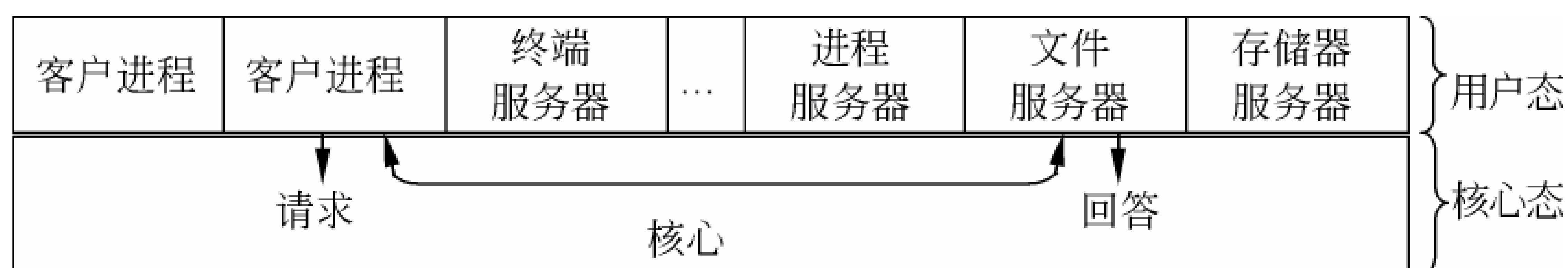
试题（51）、（52）分析

本题考查操作系统结构方面的基础知识。

试题（51）的正确答案是 C，试题（52）的正确答案是 B。分析如下：

微内核体系结构如下图所示，其基本思想是把操作系统中与硬件直接相关的部分抽

取出来作为一个公共层，称之为硬件抽象层（HAL）。这个硬件抽象层其实就是一种虚拟机，它向所有基于该层的其他层通过API接口提供一系列标准服务。在微内核中只保留了处理机调度、存储管理和消息通讯等少数几个组成部分，将传统操作系统内核中的一些组成部分放到内核之外来实现。如传统操作系统中的文件管理系统、进程管理、设备管理、虚拟内存和网络等内核功能都放在内核外作为一个独立的子系统来实现。因此，操作系统的大部分代码只要在一种统一的硬件体系结构上进行设计就可以了。



微内核体系结构的主要特点有：

① 内核非常小，许多操作系统服务不属于内核，而是运行在内核之上的，这样，当高层模块更新时内核无须重新编译。

② 有一个硬件抽象层，内核能方便地移植到其他的硬件体系结构中。因为当需要移植到新的软件或硬件环境中时，只需对与硬件相关的部分稍加修改即可把微内核嵌入到新的硬件环境中，在多数情况下并不需要移植外部服务器或客户应用。

③ 灵活性和扩展性。微内核最大的优点之一就是它的灵活性和扩展性。如果要实现另一个视图，可以增加一个外部服务器。若要想扩展功能，可以增加和扩展内部服务器。

参考答案

（51）C　　　（52）B

试题（53）、（54）

线性规划问题就是求出一组变量，在一组线性约束条件下，使某个线性目标函数达到极大（小）值。满足线性约束条件的变量区域称为可行解区。由于可行解区的边界均是线性的（平直的），属于单纯形，所以线性目标函数的极值只要存在，就一定会在可行解区边界的某个顶点达到。因此，在求解线性规划问题时，如果容易求出可行解区的所有顶点，那么只要在这些顶点处比较目标函数的值就可以了。

例如，线性规划问题：max $S=x+y$（求 $S=x+y$ 的最大值）；$2x+y\leqslant 7$, $x+2y\leqslant 8$, $x\geqslant 0$, $y\geqslant 0$ 的可行解区是由四条直线 $2x+y=7$, $x+2y=8$, $x=0$，$y=0$ 围成的，共有四个顶点。除了原点外，其他三个顶点是__（53）__。因此，该线性规划问题的解为__（54）__。

（53）A.　(2,3)，(0,7)，(3.5,0)　　　B.　(2,3)，(0,4)，(8,0)

C.　(2,3)，(0,7)，(8,0)　　　D.　(2,3)，(0,4)，(3.5,0)

（54）A.　x=2，y=3　　B.　x=0，y=7　C.　x=0，y=4　　D.　x=8，y=0

试题（53）、（54）分析

本题考查应用数学（线性规划）基础知识。

本题中的可行解区是由 4 条直线 $2x+y=7$, $x+2y=8$, $x=0$，$y=0$ 围成的，可行解区的每个顶点都是由两条直线相交得到的。

$2x+y=7$ 与 $x=0$ 的交点（0,7）不符合条件 $x+2y \leqslant 8$，因此（0,7）不是可行解区的顶点（落在可行解区外）。

$x+2y=8$ 与 $y=0$ 的交点（8,0）不符合条件 $2x+y \leqslant 7$，因此（8,0）不是可行解区的顶点（落在可行解区外）。

$2x+y=7$ 与 $x+2y=8$ 的交点（2，3），$2x+y=7$ 与 $y=0$ 的交点（3.5，0），$x+2y=8$ 与 $x=0$ 的交点（0，4），$x=0$ 与 $y=0$ 的交点（0，0）都属于可行解区的顶点。在这 4 个顶点中，$x=2, y=3$ 可使目标函数 S 达到极大值 5。

参考答案

（53）D　　　（54）A

试题（55）

项目管理中使用的甘特（Gantt）图＿（55）＿。

（55）A. 使管理者明确一个作业的延迟对另一作业的影响

B. 清晰地表明了各个作业之间的衔接关系

C. 清晰地定义了关键路径

D. 可以随时将实际进度与计划进度进行比较

试题（55）分析

本题考查项目管理方面的基础知识。

项目管理中使用的甘特（Gantt）图也是做计划检查进度的一种工具。它描述了项目中各个作业计划占用的时间段。该图的横轴是时间，纵轴是各个作业。对每个作业用横线段来表示从开始到结束的时间段，所以甘特图有时也称为横道图。在项目进展过程中，如果要查看当前项目的进度情况，只要在图中的当前时刻画一条竖线，完全在该竖线左边的横道应该已经完成，完全在该竖线右边的横道按计划尚未开始，跨越该竖线两边的横道应该正在实施中。这就可以与实际情况进行比较，从而发现哪些作业符合计划进度；哪些作业延迟了，延迟了多少；哪些作业提前了，提前了多少。

题中供选答案 A、B、C 描述了另一种项目计划工具—PERT/CPM（网络计划/关键路径方法）的特点。

参考答案

（55）D

试题（56）

已知某项工程的作业明细表如下：

作业名	紧前作业	正常进度		赶工极限	
		所需时间（周）	直接费用（万元）	所需时间（周）	直接费用（万元）
A	—	3	10	1	18
B	A	7	15	3	19
C	A	4	12	2	20
D	C	5	8	2	14
间接费用每周需要 1 万元					

为了抢工期，根据上表，该工程最快能完成的周数及其所需的项目总费用为__（56）__。

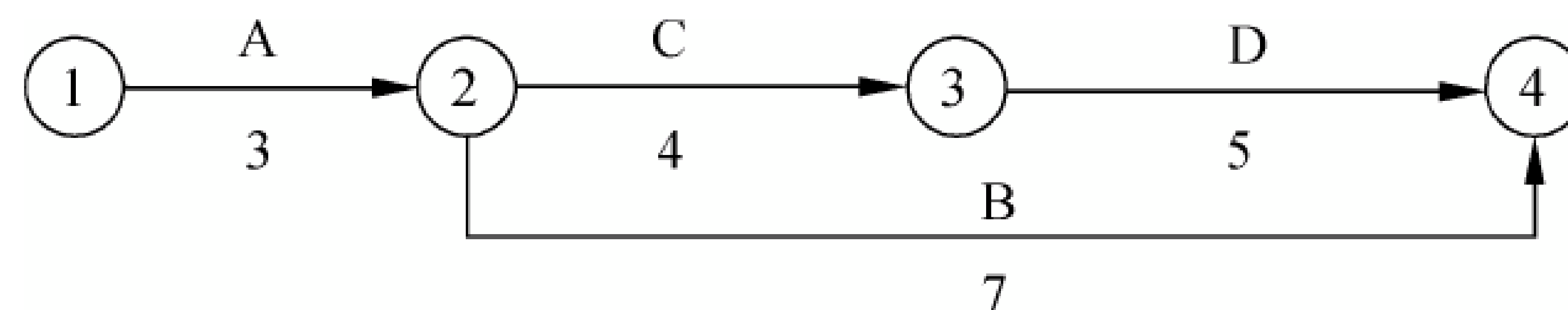
（56）A. 5 周，75 万元　　B. 5 周，76 万元

C. 8 周，78 万元　　D. 8 周，79 万元

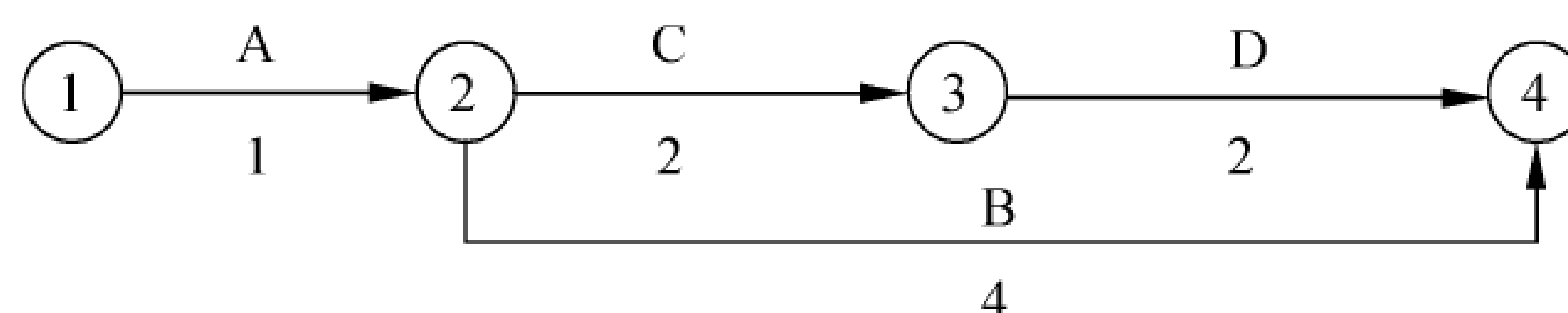
试题（56）分析

本题考查数学在项目管理方面的应用的基础知识。

按正常进度，该作业的计划图如下：



其关键路径为 ACD，该工程共需要 3+4+5=12 周（作业 B 有 2 周的松弛时间），总费用=直接费用+间接费用=10+15+12+8+12×1=57 万元。



为了以最快的速度完成该工程，关键路径上的作业应尽量赶工（需要多支出费用）。作业 A 可以在 1 周完成，作业 C 和 D 都可以在 2 周完成。在这种情况下，作业 B 可以计划 4 周完成（没有必要赶工到 3 周）以节省费用。

因此，该工程的最短时间是 5 周。所需费用计算如下：

总的间接费用=5×1=5 万元。

作业 A 的直接费用=赶工极限 1 周的直接费用=18 万元。

作业 C 的直接费用=赶工极限 2 周的直接费用=20 万元。

作业 D 的直接费用=赶工极限 2 周的直接费用=14 万元。

作业 B 如要 7 天完成则需要直接费用 15 万元，如要 3 天完成则需要 19 万元，如要 4 天完成，则经验性插值计算需要 15+3×（19–15）/（7–3）=18 万元。

因此，该工程以最短时间 5 周完成所需的总费用为 5+18+20+14+18=75 万元。

参考答案

（56）A

试题（57）

已知某山区六个乡镇 C1,C2,⋯,C6 之间的公路距离（公里数）如下表：

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	0	50	∞	40	25	10
C2	50	0	15	20	∞	25
C3	∞	15	0	10	20	∞
C4	40	20	10	0	10	30
C5	25	∞	20	10	0	25
C6	10	25	∞	30	25	0

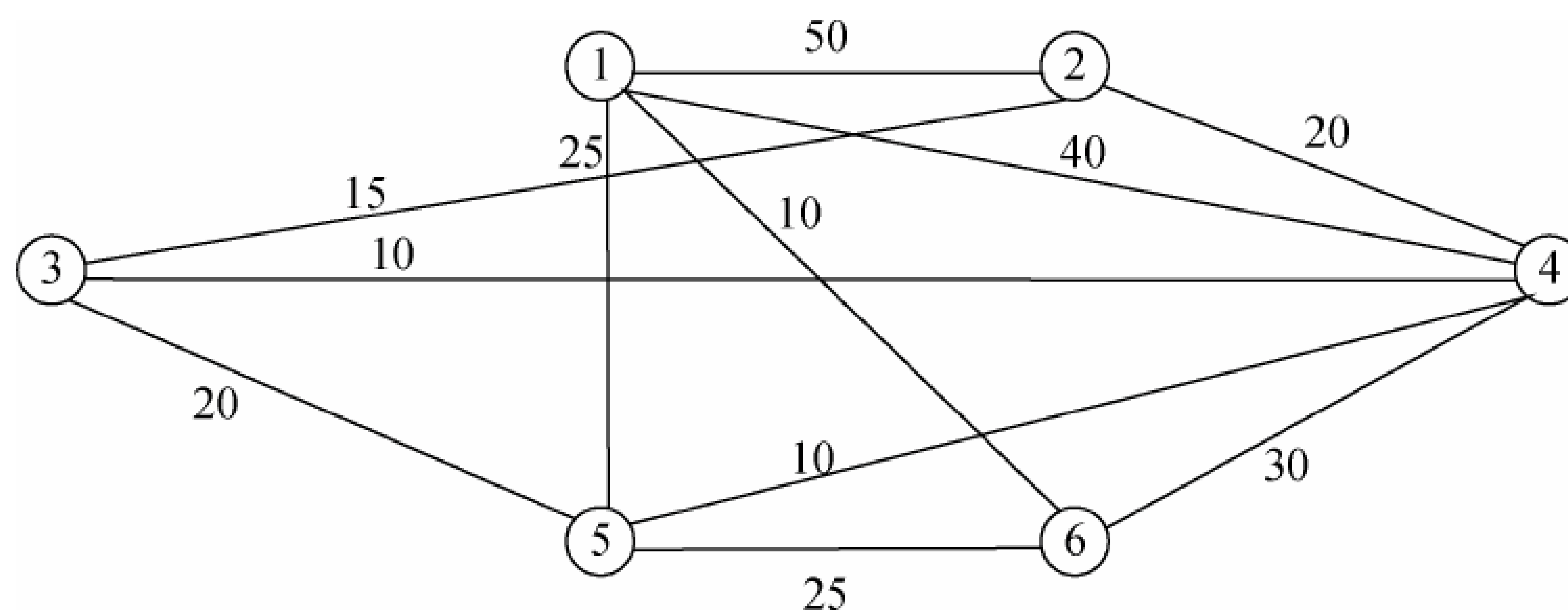
其中符号“∞”表示两个乡镇之间没有直通公路。乡镇 C1 到 C3 虽然没有直通公路，但可以经过其他乡镇达到，根据上表，可以算出 C1 到 C3 最短的路程为＿（57）＿公里。

（57）A.　35　　B.　40　　C.　45　　D.　50

试题（57）分析

本题考查图论应用基础知识。

根据题中给出的 6 个乡镇间的公路距离表，可以绘制距离图如下：



结点①、②、⋯、⑥分别表示这 6 个乡镇，结点之间的连线表示有公路直接通达，连线上的数字表示公里数。从图可以看出，乡镇①到③没有直通公路，但可以通过其他乡镇达到。显然，路径①-⑤-④-③总的里程数 45 公里是最短的。

参考答案

（57）C

试题（58）

采用数学模型求解实际问题常会有误差，产生的原因不包括＿（58）＿。

（58）A. 模型假设的误差　　B. 数据测量的误差

C. 近似解法和计算过程的误差　　D. 描述输出结果的误差

试题（58）分析

本题考查应用数学的基础知识。

数学研究的对象包括数、形和模型三大类。求解实际问题通常需要先建立数学模型。由于实际问题大多是很复杂的，所以只能考虑主要因素，建立近似的模型。因此，模型的假设总是会产生一定的误差。其次，模型的参数常需要测量得到。而测量也会发生误差。还有，多数情况很难精确求解模型，只能采用近似解法，而且求解的计算过程也会产生误差。手工计算会产生误差，计算机计算也会产生误差（局限的字长位数也使实数的表示以及计算产生误差）。由于以上原因，计算的结果当然是有误差的，但这不是求解模型产生误差的原因。

参考答案

（58）D

试题（59）

评价信息系统经济效益的方法不包括＿（59）＿。

（59）A. 盈亏平衡法　　B. 成本效益分析法
C. 投入产出分析法　　D. 价值工程方法

试题（59）分析

本题考查应用数学（量化管理）的基础知识。

评价信息系统经济效益常用的方法主要有成本效益分析法、投入产出分析法和价值工程方法。盈亏平衡法常用于商品的销售定价。

参考答案

（59）A

试题（60）

某公司计划开发一种新产品，其开发前景有成功、较成功与失败三种可能情况。根据该公司的技术水平与市场分析，估计出现这三种情况的概率分别为40%、40%和20%。现有三种开发方案可供选择，每种方案在不同开发前景下估计获得的利润（单位：万元）如下表：

开发前景 / 方案	成功 40%	较成功 40%	失败 20%
方案1	20	5	–10
方案2	16	8	–5
方案3	12	5	–2

为获得最大的期望利润，该公司应选择＿（60）＿。

（60）A. 方案1　　B. 方案2　　C. 方案3　　D. 方案1或方案2

试题（60）分析

本题考查应用数学的基础知识。

根据题意，通过计算可以得到：

方案 1 的期望利润为 20×40%+5×40%–10×20%=8（万元）

方案 2 的期望利润为 16×40%+8×40%–5×20%=8.6（万元）

方案 3 的期望利润为 12×40%+5×40%–2×20%=6.4（万元）

为获得最大的期望利润，该公司应选择方案 2。

参考答案

（60）B

试题（61）

对应用系统的运行进行持续的性能监测，其主要目标不包括＿（61）＿。

（61）A. 检查系统的资源是否得到最佳利用

B. 检查系统所用的技术是否已经落后

C. 检查并记录系统运行的异常情况

D. 对业务处理量的增长进行合理预测

试题（61）分析

本题考查系统性能评价方面的基础知识。

信息系统建设中，系统的运行维护日常管理工作非常重要，这是能否持续产生效益的重要问题。只注重开发不重视运维就很难持续获得效益。许多系统建成后就束之高阁的原因就在于此。

系统的运维工作包括对系统的运行进行持续的性能监测，检查系统的资源是否得到最佳利用（以便对资源进行必要的调配）；检查并记录系统运行的异常情况（以便进行维护维修）；检查业务量的动态变化情况，对业务处理量的增长进行合理预测，以便及时采用有关的措施。至于系统所采用的技术是否落后，要看是否影响应用。适合应用的技术就是好的技术。不顾应用需要而过于频繁更新技术则会浪费资金。

参考答案

（61）B

试题（62）

中国的数字音、视频压缩编码国家标准是＿（62）＿标准。

（62）A. MPEG-4　　B. H.264　　C. AVS　　D. WAPI

试题（62）分析

数字音视频编解码技术标准工作组（简称 AVS 工作组）由国家信息产业部科学技术司于 2002 年 6 月批准成立。工作组的任务是：面向我国的信息产业需求，联合国内企业和科研机构，制（修）订数字音视频的压缩、解压缩、处理和表示等共性技术标准，为数字音视频设备与系统提供高效经济的编解码技术，服务于高分辨率数字广播、高密度激光数字存储媒体、无线宽带多媒体通信、互联网宽带流媒体等重大信息产业应用。

AVS 标准是《信息技术 先进音视频编码》系列标准的简称，AVS 标准包括系统、

视频、音频、数字版权管理等 4 个主要技术标准和一致性测试等支撑标准。

参考答案

（62）C

试题（63）

___（63）___是 ITU 制定的基于包交换网络的音、视频通信系统标准。

（63）A. H.320　　B. H.323　　C. H.324　　D. H.264

试题（63）分析

本题考查对主要的多媒体通信标准的了解和掌握。为了在线路交换网络和信息包交换网络这两种类型的网络上开发多媒体通信功能，国际电信联盟（ITU）制定了一系列相关标准。在这些标准中 H.32x 系列标准组成了多媒体通信的核心技术标准。其中常用的标准有 H.320、H.323 和 H.324。H.320 标准面向窄带综合业务数字网（N-ISDN），是窄带可视电话系统的通信标准；H.323 是面向无 QoS 保障的包交换网络上的多媒体通信标准；H.324 是低速率网络（如 PSTN）上多媒体通信及终端的标准。

H.264 是视频压缩编码技术的标准。

参考答案

（63）B

试题（64）

结构化布线系统由多个子系统组成，其中进行楼层内配线架之间的交叉连接是___（64）___的任务。

（64）A. 工作区子系统　　B. 水平子系统　　C. 管理子系统　　D. 垂直子系统

试题（64）分析

结构化布线系统由工作区子系统、水平子系统、垂直子系统、管理子系统、设备间子系统及建筑群子系统等组成。

其中，管理子系统由交叉连接、直接连接配线的连接硬件等设备所组成。以提供干线接线间、中间接线间、主设备间中各个楼层配线架、总配线架上水平线缆与干线线缆之间通信、线路定位与移位的管理。通过卡或插接式跳线，交叉连接允许将端接在配线架一端的通信线路与端接于另一端配线架上的线路相连。互连完成交叉连接的相同目的，只使用带插头的跳线、插座和适配器。光缆交叉连接要求使用光缆的跳线——在两端都有 ST 接头的光缆跳线。

参考答案

（64）C

试题（65）

以下关于层次化网络设计的叙述中，不正确的是___（65）___。

（65）A. 在设计核心层时，应尽量避免使用数据包过滤、策略路由等降低数据包转发处理性能的特性

B. 为了保证核心层连接运行不同协议的区域，各种协议的转换都应在汇聚层完成

C. 接入层应负责一些用户管理功能，包括地址认证、用户认证和计费管理等内容

D. 在设计中汇聚层应该采用冗余组件设计，使其具备高可靠性

试题（65）分析

三层模型主要将网络划分为核心层、汇聚层和接入层，每一层都有着特定的作用。核心层提供不同区域或者下层的高速连接和最优传送路径；汇聚层将网络业务连接到接入层，并且实施与安全、流量负载和路由相关的策略，为了保证核心层连接运行不同协议的区域，各种协议的转换都应在汇聚层完成；接入层为局域网接入广域网或者终端用户访问网络提供接入，接入层负责一些用户管理功能，包括地址认证、用户认证和计费管理等内容。

网络冗余设计允许通过设置双重网络元素来满足网络的可用性需求，冗余降低了网络的单点失效，其目标是重复设置网络组件，以避免单个组件的失效而导致应用失效。这些组件可以是一台核心路由器、交换机，可以是两台设备间的一条链路，可以是一个广域网连接，可以是电源、风扇和设备引擎等设备上的模块。对于某些大型网络来说，为了确保网络中的信息安全，在独立的数据中心之外，还设置了冗余的容灾备份中心，以保证数据备份或者应用在故障下的切换。一般情况下汇聚层不需要设计冗余组件。

参考答案

（65）D

试题（66）

DNS 服务器在名称解析过程中正确的查询顺序为＿（66）＿。

（66）A. 本地缓存记录→区域记录→转发域名服务器→根域名服务器

B. 区域记录→本地缓存记录→转发域名服务器→根域名服务器

C. 本地缓存记录→区域记录→根域名服务器→转发域名服务器

D. 区域记录→本地缓存记录→根域名服务器→转发域名服务器

试题（66）分析

DNS 服务器在名称解析过程中，首先查询本地缓存，若缓存中没有被查域名的记录则在本区域主域名服务器中进行查找，紧接着查询转发域名服务器，最后是根域名服务器，因此，正确的查询顺序为：本地缓存记录→区域记录→转发域名服务器→根域名服务器。

参考答案

（66）A

试题（67）

下列选项中，同属于报文摘要算法的是＿（67）＿。

（67）A. DES 和 MD5　　B. MD5 和 SHA-1
C. RSA 和 SHA-1　　D. DES 和 RSA

试题（67）分析

本题考查安全算法相关常识。

数据加密的基本过程就是对原来为明文的文件或数据按某种算法进行处理，使其成为不可读的一段代码，通常称为“密文”，使其只能在输入相应的密钥之后才显示出本来内容，通过这样的途径来达到保护数据不被非法人员窃取、阅读的目的。

常见加密算法有 DES（Data Encryption Standard）、3DES（Triple DES）、RC2 和 RC4、IDEA（International Data Encryption Algorithm）、RSA。

报文摘要算法主要应用在“数字签名”领域，作为对明文的摘要算法。著名的摘要算法有 RSA 公司的 MD5 算法和 SHA1 算法及其大量的变体。

参考答案

（67）B

试题（68）

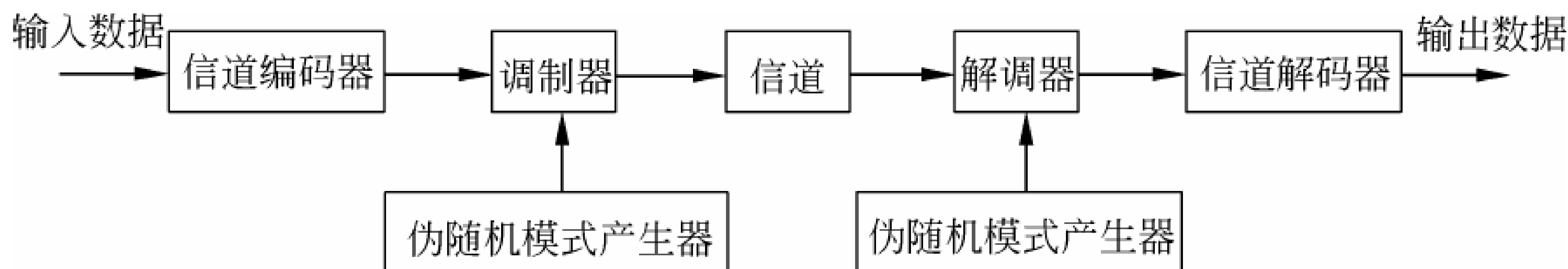
在 IEEE 802.11 标准中使用了扩频通信技术，以下关于扩频通信的叙述中，正确的是＿（68）＿。

（68）A. 扩频技术是一种带宽很宽的红外线通信技术
B. 扩频技术是一种使用伪随机序列对代表数据的模拟信号进行调制的技术
C. 扩频通信系统的带宽随着数据速率的提高而不断扩大
D. 扩频技术就是扩大了频率许可证的使用范围

试题（68）分析

IEEE 802.11WLAN 中使用了扩展频谱通信技术，这种技术的特点是将信号散布到更宽的频带上以减少发生阻塞和干扰的机会。有两种扩频方式，一种是频率跳动扩频（Frequency Hopping Spread Spectrum，FHSS），另外一种是直接序列扩频（Direct Sequence Spread Spectrum，DSSS）。

下图表示各种扩展频谱系统的共同特点。输入数据首先进入信道编码器，产生一个接近某中央频谱的较窄带宽的模拟信号。再用一个伪随机序列对这个信号进行调制。调制的结果是大大拓宽了信号的带宽，即扩展了频谱。在接收端，使用同样的伪随机序列来恢复原来的信号，最后再进入信道解码器来恢复数据。



伪随机序列由一个使用初值（称为种子 seed）的算法产生。算法是确定的，因此产

生的数字序列并不是统计随机的。但如果算法设计得好，得到的序列还是能够通过各种随机性测试的，这就是被叫做伪随机序列的原因。除非你知道算法与种子，否则预测序列是不可能的。因此只有与发送器共享一个伪随机序列的接收器才能对信号进行解码。

参考答案

（68）B

试题（69）

在网络设计阶段进行通信流量分析时可以采用简单的 80/20 规则，以下关于这种规则的叙述中，正确的是＿（69）＿。

（69）A. 这种设计思路可以最大限度地满足用户的远程联网需求
B. 这个规则可以随时控制网络的运行状态
C. 这个规则适用于内部交流较多而外部访问较少的网络
D. 这个规则适用的网络允许存在具有特殊应用的网段

试题（69）分析

在网络规划过程中，需要根据业务需求和应用需求来计算各个信息流量的大小，并根据通信模式、通信边界的分析，确定不同信息流在网络的不同区域和区域边界上的分布情况。

对于较为简单的网络，不需要进行复杂的通信流量分析，仅采用一些简单的方法就可以确定通信流量，例如 80/20 规则等。但是对于复杂的网络，仍必须进行复杂的通信流量分布分析。

80/20 规则是一种设计思路，通过这种方式可以限制用户的不合理需求，是最优化地使用网络骨干和使用昂贵的广域网连接的一种行之有效的方法。例如，如果核心交换机容量为 100Mb/s，局域网至外部的带宽应限制在 20Mb/s 以内。80/20 规则适用于内部交流较多、外部访问相对较少、网络较为简单、不存在特殊应用的网络或网段。

随着互联网络的发展，出现了另外一种通信情况，即网段内部用户之间相互访问较少，大多数通信都是对网段外部资源的访问。例如小区内计算机用户形成的局域网络，大型公司用于实现远程协同工作的工作组网络等。对于这种情况，可以采用 20/80 规则。20/80 规则根据用户和应用需求的统计数据产生网段内的通信总量大小，并认为总量的 20%是在网段内部的流量，而 80%是网段外部的流量。

参考答案

（69）C

试题（70）

根据用户需求选择正确的网络技术是保证网络建设成功的关键，在选择网络技术时应考虑多种因素。以下叙述中，不正确的是＿（70）＿。

（70）A. 选择的网络技术必须保证足够的带宽，使得用户能够快速地访问应用系统
B. 选择网络技术时不仅要考虑当前的需求，而且要考虑未来的发展

C. 对于大型网络工程，应该选择具有前瞻性的新的网络技术

D. 选择网络技术要考虑投入产出比，通过投入产出分析确定使用何种技术

试题（70）分析

根据用户需求选择网络技术时应考虑如下因素：

① 通信带宽。所选择的网络技术必须保证足够的带宽，能够保证用户快速地访问应用系统。在进行选择时，不仅局限于现有的应用需求，还要适当考虑将来的带宽增长需求。

② 技术成熟性。所选择的网络技术必须是成熟稳定的技术，有些新的网络技术在尚没有大规模投入使用时，还存在着较多不确定因素，这将会给网络建设带来很多无法估量的损失。对于大型网络工程来说，项目本身不能成为新技术的试验田。使用较为成熟、拥有较多案例的技术是明智的选择。

③ 可扩充性。网络设计的设计依据是详细的需求分析，但是在选择网络技术时，不能仅考虑当前的需求而忽视未来的发展。在大多数情况下，设计人员都会在网络带宽、数据吞吐量、用户并发数等方面设计中预留一定的冗余量。一般来说，这个冗余量值在70%～80%之间。

④ 高投资产出。选择网络技术的关键是投入产出比，尤其是一些借助于网络来实现营运的工程项目，只有通过投入产出分析，才能最后决定使用何种技术。

参考答案

（70）C

试题（71）～（75）

The analysis phase answers the questions of who will use the system, what the system will do, and where and when it will be used. During this phase, the project team investigates any current system, identifies __(71)__, and develops a concept for the new system. This phase has three steps: first, __(72)__ is developed to guide the project team's efforts. It usually includes an analysis of the current system and its problems, and the ways to design a new system. The next step is __(73)__. The analysis of this information - in conjunction with input from the project sponsor and many other people - leads to the development of a concept for a new system. The system concept is then used as a basis to develop a set of business analysis models that describes how the business will operate if the new system were developed. The set of models typically includes models that represent the __(74)__ necessary to support the underlying business process. Last, the analyses, system concepts, and models are combined into a document called the __(75)__, which is presented to the project sponsor and other key decision makers that decide whether the project should continue to move forward.

（71）A. improvement opportunities　　B. logical model

C. system requirements　　D. system architecture

（72）A. a user manual　　B. an analysis strategy
C. an analysis use case　　D. a design user case

（73）A. project scope definition　　B. problems analysis
C. decision analysis　　D. requirements gathering

（74）A. data and processes　　B. system infrastructures
C. external agents　　D. system software

（75）A. requirements statement　　B. design specification
C. system proposal　　D. project charter

参考译文

分析阶段回答谁将使用该系统、系统能做什么及系统在何时何地使用的问题。在该阶段，项目组调研当前系统、识别改进机会并开发出一个新系统的概念。这个阶段分为三个步骤：首先，开发一个分析策略来指导项目组工作。这些分析策略通常包括了当前系统及其问题的分析和设计新系统的方法。下一步是需求收集。对这些信息（汇同系统发起人和很多其他人员的输入）的分析会导致开发出一个新系统的概念。系统概念作为开发一组业务分析模型的基础，这些模型描述了新系统开发完成后企业如何运作。这组模型通常包含那些表示数据和过程的模型，这些数据和过程是支持底层业务过程所必需的。最后，这些分析、系统概念和模型合并到一个称为系统建议书的文档中，将被提交给项目组发起人和其他决定项目是否继续执行的主要决策人员。

参考答案

（71）A　（72）B　（73）D　（74）A　（75）C

第 14 章　2011 上半年系统分析师下午试卷 I 试题分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于数字视频监控告警系统的叙述，回答问题 1 至问题 3。

随着宽带应用快速发展，用户要求系统服务提供商提供基于互联网的多种服务。数字视频监控作为一种区域级的安全监控方式，越来越为更多的用户所使用。数字视频监控告警系统采用与数字视频监控相结合的多媒体技术和基于互联网的信息传递方案，为企业用户以及个人用户提供多种媒体的、不同时间、地点的信息通知服务。数字视频监控告警系统可以将用户需要查看的监控视频或告警信息，通过互联网门户系统以多种媒体方式传送给用户，方便用户随时随地了解与自身相关的视频信息。

【问题 1】（10 分）

在设计数字视频监控告警系统时，张工将该系统划分为 5 个层次：服务代理层、门户服务层、流程服务总线层、业务流程应用管理层和企业服务层，其中流程服务总线层是整个数字视频监控告警系统的核心，实现了服务消息、服务指令与数据的集中传递。系统五个层次在实现时可以采用图 1-1 左侧所示的技术或工具，请将系统的 5 个层次填入空（1）～（5），使其与左侧技术或工具相对应。

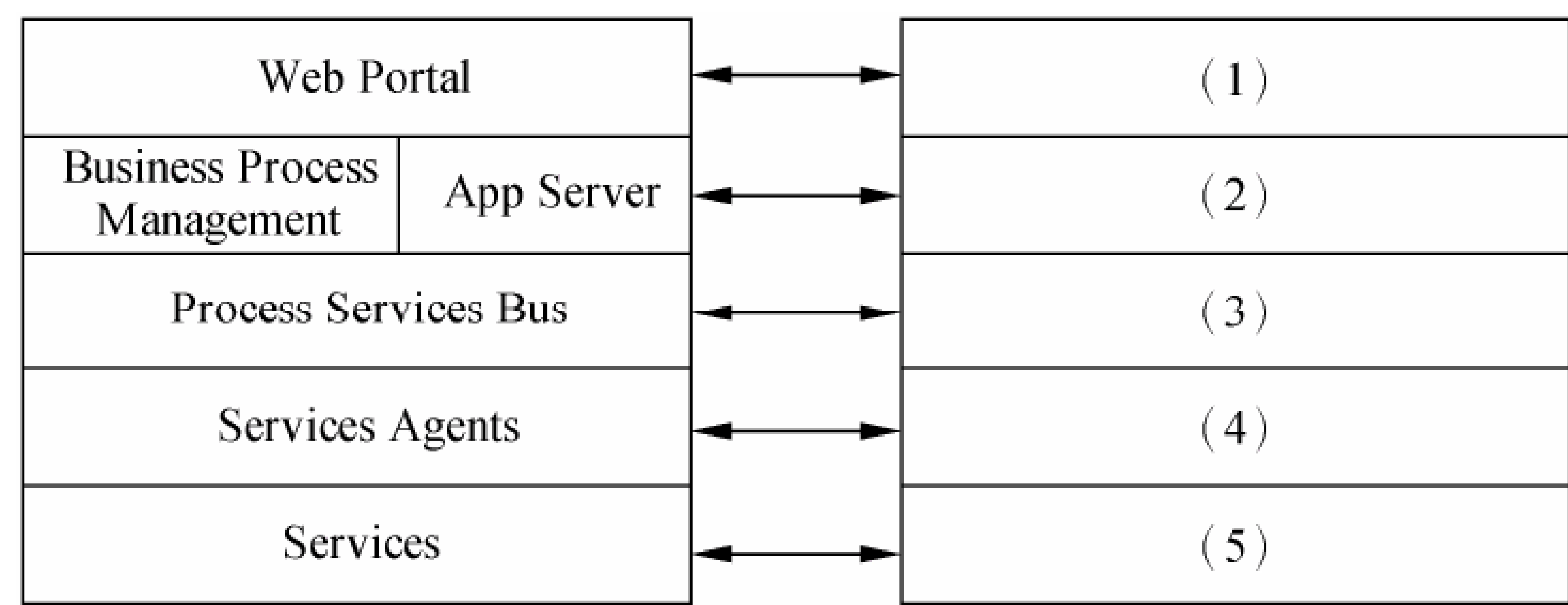


图 1-1　数字视频监控告警系统架构图

【问题 2】（8 分）

请用 300 字以内文字说明服务代理层、门户服务层、业务流程应用管理层和企业服务层的主要功能。

【问题 3】（7 分）

张工认为，系统设计实现时需要重点关注系统的私密性、实时性、稳定性和扩展性，为什么？请用 300 字以内文字说明。

试题一分析

【问题 1】

空（1）应填“门户服务层”，因为，Web Portal 即门户网站。采用 Web Portal 架构技术形成多种媒体互通的数字视频监控多媒体集成系统，为用户提供多视角、多媒体的综合视频监控方案。

空（2）应填“业务流程应用管理层”、空（3）应填“流程服务总线层”、空（4）应填“服务代理层”，因为，当新的服务加入到现有系统时，管理人员通过业务流程应用管理层定义业务流程→流程服务总线层→配置服务代理，当配置服务代理（Service Agent）连接成功后，管理人员可以方便快速地将其加入到现有的业务运行环境中。

显然，空（5）应填“企业服务层”。

【问题 2】

门户服务层：提供信息展现的功能，向各类用户提供个性化的服务。用户可以根据各自的习惯和兴趣，定制门户的页面结构和服务内容。各个展现模块通过下层组件和具体的服务相关联。

业务流程应用管理层：提供了系统管理人员定义业务流程、重组优化现有业务流程、模拟测试业务流程等功能，同时提供了各类服务的运行环境。在新的服务加入到现有系统中时，管理人员在配置服务代理（Service Agent）连接成功后，可以方便快速地将其加入到现有的业务运行环境中。

服务代理层：提供了在流程服务总线上接收或发送各类具体业务服务的消息与指令的功能。各个服务代理将其对应的业务服务发出的指令发布到流程服务总线上，同时接收由流程服务总线上的与自身相关的指令消息，并传递给各类服务执行。

企业服务层：企业服务层包含了数字视频监控多媒体集成系统中的各类具体的企业应用，如数字视频监控系统服务、网站门户服务、电子邮件警告服务等。各类企业服务为整个系统提供了多种的服务支持，并且对于符合该层次结构的服务也可以方便快速地加入到现有的系统体系中。

【问题 3】

作为数字视频监控告警系统在设计时必须注意以下几方面。

（1）私密性：具备权限和访问级别控制的功能，以保障公司或个人的专有的视频监控信息私密性；

（2）实时性：当突发事件发生时，必须反应迅速，接警时间极短，报警控制器检测到报警信号后，必须及时告警和处理；

（3）扩展性：由于现代技术的快速发展，系统应该具备可扩展性，以适应新技术、新设备；

（4）稳定性：是数字视频告警系统的基本要求，因为告警系统必须具备长时间不间断运行的能力，特别是在用户峰值时，也能保证信息的通畅、快速以实现对公司或个人

情况的有效监控。

参考答案

【问题1】

（1）门户服务层　　（2）业务流程应用管理层　　（3）流程服务总线层

（4）服务代理层　　（5）企业服务层

【问题2】

服务代理层：提供了在流程服务总线上接收或发送各类具体业务服务的消息与指令的功能。

门户服务层：提供信息展现的功能，向各类用户提供个性化的服务。用户可以根据各自的习惯和兴趣，定制门户的页面结构和服务内容。

业务流程应用管理层：提供了系统管理人员定义业务流程、重组优化现有业务流程、模拟测试业务流程等功能，同时提供了各类服务的运行环境。

企业服务层：企业服务层包含了数字视频监控多媒体集成系统中的各类具体的企业应用，如数字视频监控系统服务、网站门户服务、电子邮件警告服务等。

【问题3】

私密性：由于系统涉及的是各个公司或个人的专有的视频监控信息，所以要求系统保证视频信息的私密性，严格限制访问权限。

实时性：对于突发的监控告警信息，为了避免进一步的损失，所以要求系统提供很高的实时性，可以向用户快速提供入侵告警信息或其他告警信息。

稳定性：系统应该具备长时间不间断运行的能力，并在用户峰值时，也可以提供很好的服务。

扩展性：作为统一的门户接入平台，系统应该可以连接多种视频系统，并随着技术与用户需求发展，提供更多种的服务方式，所以要求系统具有较高的可扩展性。

试题二（共25分）

阅读以下关于分布式存储系统设计的叙述，回答问题1至问题3。

某软件公司开发基于云计算的分布式文档协作平台（DDCP），系统部分需求如下所述：

（1）实现文档的分布式存储，客户端可随时随地上传和下载文档；

（2）支持多客户端并发编辑同一文档，某个客户端所做修改会实时显示在其他客户端；

（3）要求系统具有自我修复机制，当系统中某个节点失效时，无需人工干预能够自动实现节点替换并恢复到一致状态。

项目组经过讨论，决定采用现有的分布式文件系统作为基础架构，但在具体选用哪种设计方案时产生了分歧。王工建议采用Hadoop分布式文件系统HDFS作为系统参考架构，但张工认为Google分布式文件系统GFS更适合该系统需求。最后经过更为详细

的分析和讨论，同意了张工的建议，采用 GFS 作为分布式文档协作平台的文件系统架构。

【问题 1】（12 分）

请用 300 字以内的文字说明 GFS 和 HDFS 有何异同，并针对系统需求，用 200 字以内的文字说明选择 GFS 的原因。

【问题 2】（8 分）

针对图 2-1 所示 DDCP 基础架构，请分别说明一次数据读操作和一次并发写操作的过程。

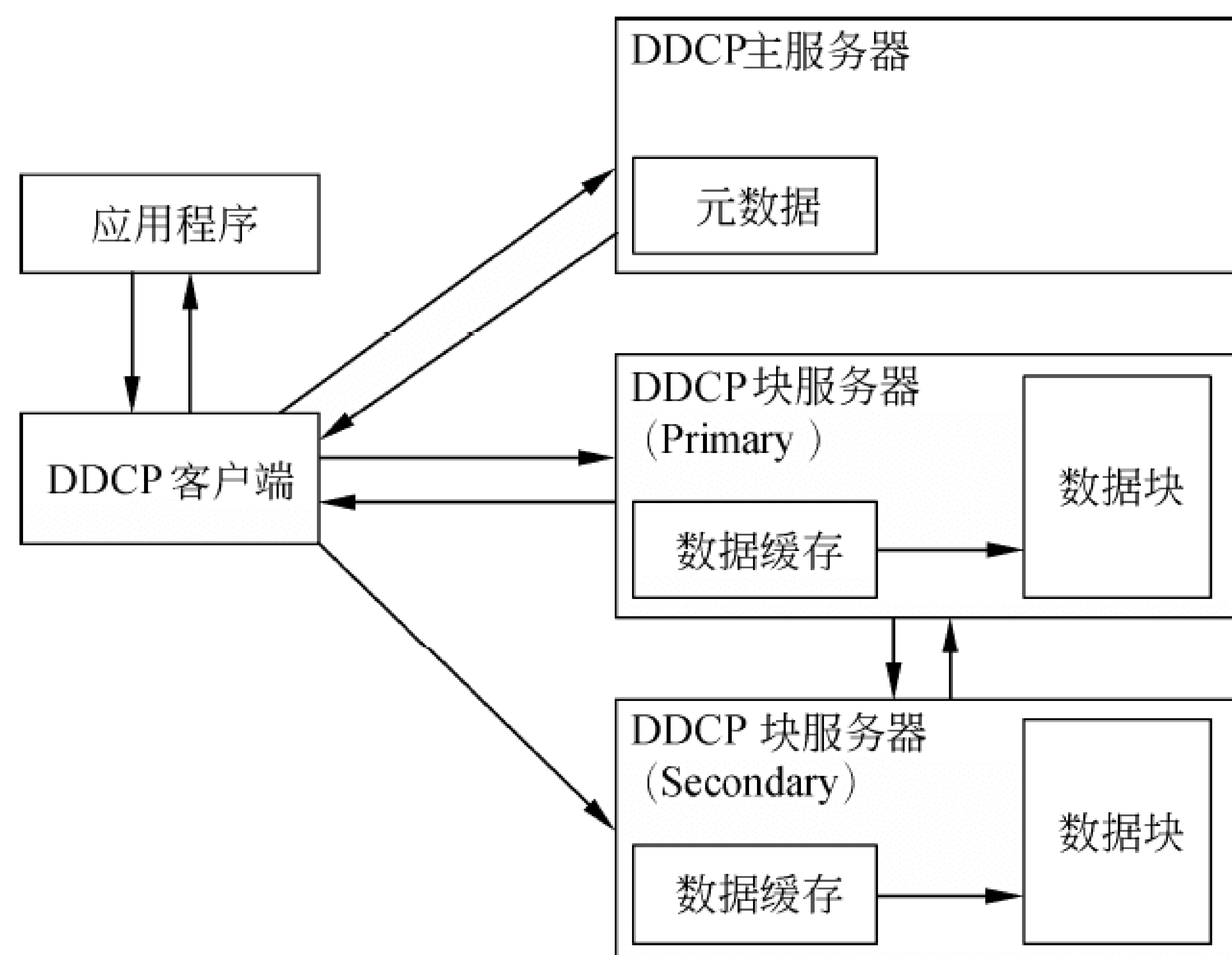


图 2-1 DDCP 系统架构

【问题 3】（5 分）

请分别叙述采用 GFS 和 HDFS 架构，单点失效问题是如何解决的。

试题二分析

分布式数据存储系统是实现云计算和面向服务计算等分布式计算模型的基础，采用不同的分布式文件系统架构决定了分布式数据存储系统的运行效率、可伸缩性、容错能力及安全性等。分布式文件系统是指文件系统管理的物理存储资源不一定直接连接在本地节点上，而是通过计算机网络与节点相连，从而实现了数据的分布式存储和管理。Google 的 GFS 文件系统和 Hadoop 分布式文件系统 HDFS 是当前最流行的两种分布式文件系统参考架构。

本题主要考查应试者对于分布式文件系统设计的掌握情况，特别是 GFS 和 HDFS 分布式文件系统架构的设计。本题结合一个典型的实际项目案例，首先要求分析 GFS 和 HDFS 之间的异同，然后针对系统需求分析采用 GFS 文件系统的原因；针对项目中所设计的 DDCP 基础架构，分析数据读写操作的过程；最后针对具体的单点失效问题，说明两种分布式文件系统架构所提供的解决方案。

【问题 1】

本问题要求考生针对 GFS 和 HDFS 两种分布式文件系统架构的特点展开分析并进行总结。

（1）GFS 是一个面向大规模数据密集型应用的、可伸缩的分布式文件系统，虽然运行在多台普通硬件设备上，但是它提供了灾难冗余的能力，为大量客户机提供高性能的服务。一个 GFS 集群中包含了一个单独的 Master 节点、多台 Chunk 服务器，并且同时被多个客户端访问。GFS 存储的文件被分割为固定大小的 Chunk 并分配标识，缺省提供 3 个存储复制节点，Master 节点管理所有的文件系统元数据，GFS 客户端代码以库的形式被链接到客户程序里，无论是客户端还是 Chunk 服务器都不需要缓存文件数据。

（2）HDFS 是一个高度容错性的系统，能够提供高吞吐量的数据访问，非常适合大规模数据集上的应用。HDFS 采用 Master/Slave 架构，一个 HDFS 集群由一个 Namenode 和一定数目的 Datanodes 组成。Namenode 是一个中心服务器，负责管理文件系统的命名空间以及客户端对文件的访问，集群中的 Datanode 一般是一个节点一个，负责管理它所在节点上的存储。一个文件被分成一个或多个数据块，这些块存储在一组 Datanode 上，Namenode 执行文件系统的命名空间操作并确定数据块到具体 Datanode 节点的映射，Datanode 在 Namenode 的统一调度下负责处理文件系统客户端的读写请求。

【问题 2】

本问题要求考生认真分析图中给出的 DDCP 系统架构，依据图中节点之间的数据传输关系描述数据传输过程。

（1）读数据的过程：应用程序将读数据请求发送给客户端后，客户端访问主服务器请求所需数据位置信息，主服务器查询数据分块和地址信息返回给客户端，客户端根据地址信息向块服务器发送读数据请求，块服务器将所请求数据发送给客户端，客户端将数据转发给应用程序。

（2）写数据的过程：应用程序分别将数据和写数据请求发送给客户端，客户端依次访问主服务器请求所写数据位置信息，主服务器依次查询数据分块和地址信息发送给客户端，客户端将所要写入的数据重新组织，将属于同一个块服务器的数据按照分组报文和分组序列信息发送给块服务器数据缓存（Primary），客户端将所写数据按照分组报文发送给块服务器数据缓存（Secondary），块服务器数据缓存（Primary）按照分组序列将数据写入到块服务器数据块（Primary），块服务器（Primary）将分组序列发送给块服务器（Secondary），块服务器数据缓存（Secondary）按照分组序列将数据写入块服务器数据块（Secondary），块服务器（Secondary）将写入完成信息发送给块服务器（Primary），块服务器数据（Primary）将写数据完成信息发送给客户端。

【问题 3】

本问题要求应试者掌握单点失效问题产生的原因，并能够结合 GFS 和 HDFS 架构的特点进行分析，说明所采用的解决方案。

参考答案

【问题 1】

GFS 与 HDFS 相比的相同点是：单一控制机和多台工作机；通过数据分块和复制实现可靠性和高性能；树状文件系统结构。

GFS 与 HDFS 相比的不同点是：多次写入和多客户端并发增加数据；Master 单点失效问题；数据快照的支持；实时性支持。

针对系统需求，文档协作要求多客户端并发写入文件支持；解决主服务器单点失效问题；系统补偿操作需要数据快照。

【问题 2】

读数据过程：

① 应用程序将读数据请求发送给 DDCP 客户端；

② DDCP 客户端访问 DDCP 主服务器请求所需数据位置信息；

③ DDCP 主服务器查询数据分块和地址信息发送给 DDCP 客户端；

④ DDCP 客户端根据地址信息向 DDCP 块服务器发送读数据请求；

⑤ DDCP 块服务器将所请求数据发送给 DDCP 客户端；

⑥ DDCP 客户端将数据转发给应用程序。

并发写数据过程：

① 并发写的应用程序分别将数据和写数据请求发送给 DDCP 客户端；

② DDCP 客户端依次访问 DDCP 主服务器请求所写数据位置信息；

③ DDCP 主服务器依次查询数据分块和地址信息发送给 DDCP 客户端；

④ DDCP 客户端将所要写入的数据重新组织，将属于同一个 DDCP 块服务器的数据按照分组报文和分组序列信息发送给 DDCP 块服务器数据缓存（Primary）；

⑤ DDCP 客户端将所写数据按照分组报文发送给 DDCP 块服务器数据缓存（Secondary）；

⑥ DDCP 块服务器数据缓存（Primary）按照分组序列将数据写入到 DDCP 块服务器数据块（Primary）；

⑦ DDCP 块服务器（Primary）将分组序列发送给 DDCP 块服务器（Secondary）；

⑧ DDCP 块服务器数据缓存（Secondary）按照分组序列将数据写入 DDCP 块服务器数据块（Secondary）；

⑨ DDCP 块服务器（Secondary）将写入完成信息发送给 DDCP 块服务器（Primary）；

⑩ DDCP 块服务器数据（Primary）将写数据完成信息发送给 DDCP 客户端。

【问题 3】

GFS 中采用主从模式备份 Master 的系统元数据，当主 Master 失效时，可以通过分布式选举备机接替主 Master 继续对外提供服务，而由于复制及主备切换本身有一定的复杂性，HDFS Master 的持久化数据只写入到本机（可能写入多份存放到 Master 机器的多

个磁盘中防止某个磁盘损害），出现故障时需要人工介入。

试题三（共25分）

阅读以下机载信息处理系统数据管理软件开发的叙述，回答问题1至问题3。

A公司承接了开发机载信息处理系统数据管理软件的任务。该机载信息处理系统数据管理软件在机载设备中的地位十分重要，因此对该软件的安全性和可靠性有很高的要求。尽管对设备供电的稳定性有较充分的考虑及措施，但鉴于该机载信息处理系统中存储的数据至关重要，用户仍提出在任何时候设备断电都不应对数据造成破坏。该机载信息处理系统采用非易失的NandFlash（按串行方式访问的Flash）作为存储介质，该NandFlash的特点是以页为最小存储管理单位，每一页只有在擦除后才可写入，擦写是有寿命的，假设每页可擦写十万次。NandFlash在使用过程中可能受到其他机载电子设备的干扰而发生一位的跳变，即读出的数据块中可能存在一位是错误的。为了机载软件的安全，在这样的条件下也要保证系统正确运行。

【问题1】（7分）

A公司指派李工组织进行需求分析，并完成机载信息处理系统数据管理软件需求规格说明。以下4条需求描述摘录自该需求规格说明，请判断这4条描述是否满足软件需求的一般要求，如果不满足，请指出存在的问题，并将答案填写在答题纸中。

（1）软件应能够纠正一位读错误；

（2）软件一般应提供存储介质的均匀擦写功能，以解决因频繁擦写NandFlash的某一固定块而导致该NandFlash过早损害的问题；

（3）NandFlash擦写是有寿命的；

（4）软件对安全性和可靠性有很高的要求。

【问题2】（9分）

在开发上述信息处理系统数据管理软件过程中，按照总体设计单位要求，采用开发库、受控库和产品库三库进行软件配置管理，并规定软件产品装机后，该数据管理软件项目在受控库中保存3年。但到发布后第2年时，用户报告了一个bug，经分析，是数据管理软件的一个缺陷。此时，A公司重新调配人员对该数据管理软件进行变更。图3-1是A公司软件变更管理的流程，请从配置管理的角度分析此次变更应开展哪些活动，在图中的（1）到（6）处填写恰当的活动，答案填写在答题纸对应处。

（注：CCB，Change Control Board，变更控制委员会。）

【问题3】（9分）

针对用户提出在任何时候设备断电都不应对数据造成破坏并保证数据系统的完整性的要求，A公司指派王工进行机载信息处理系统数据管理软件设计。王工设计了一种数据完整性保护机制，图3-2是该机制处理流程的示意图。请将表3-1列出的数据完整性保护机制活动索引按照正确的顺序填入图3-2的数据完整性保护机制处理流程中，并将答案写在答题纸的对应栏中。

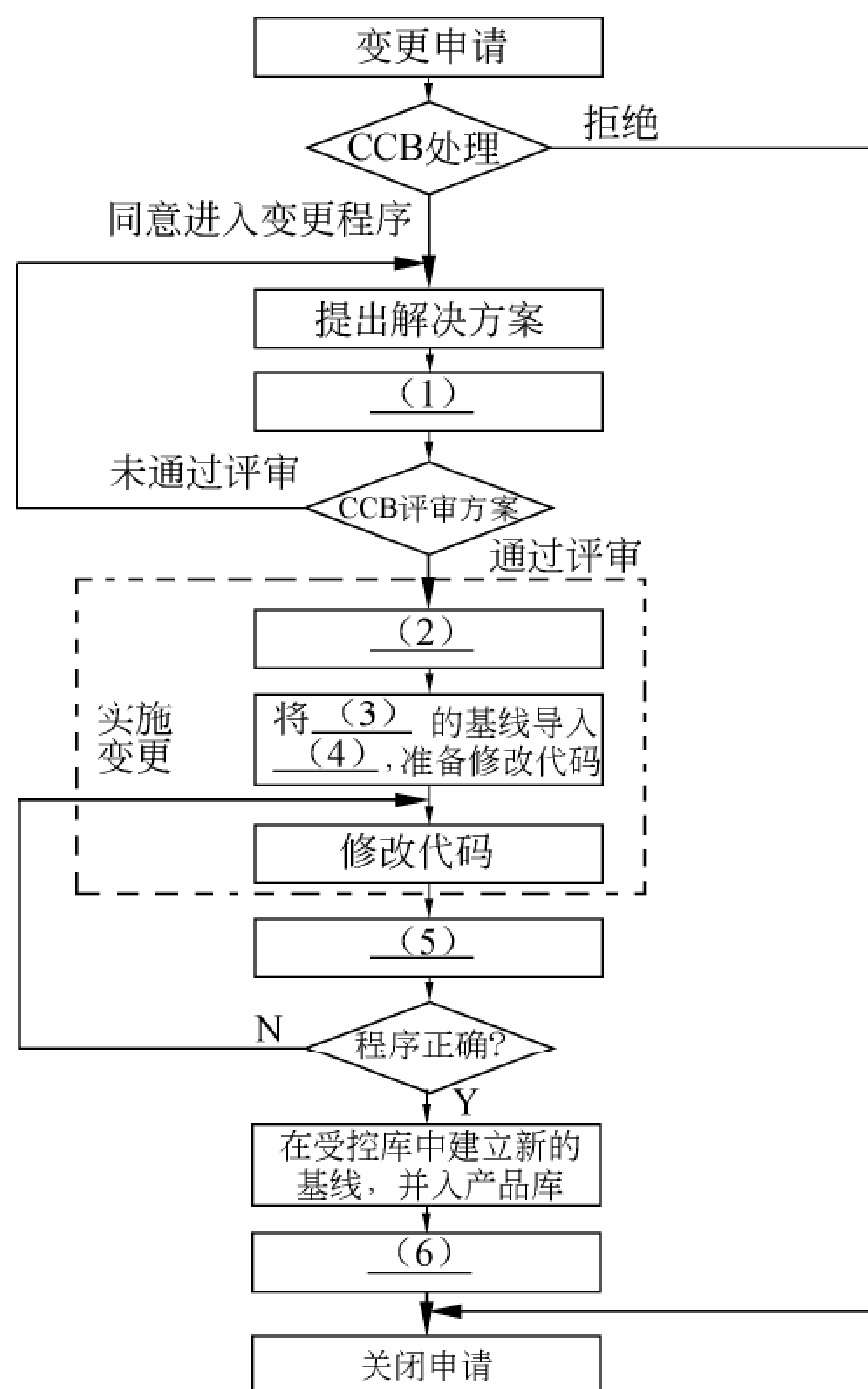


图 3-1　A 公司软件变更管理流程

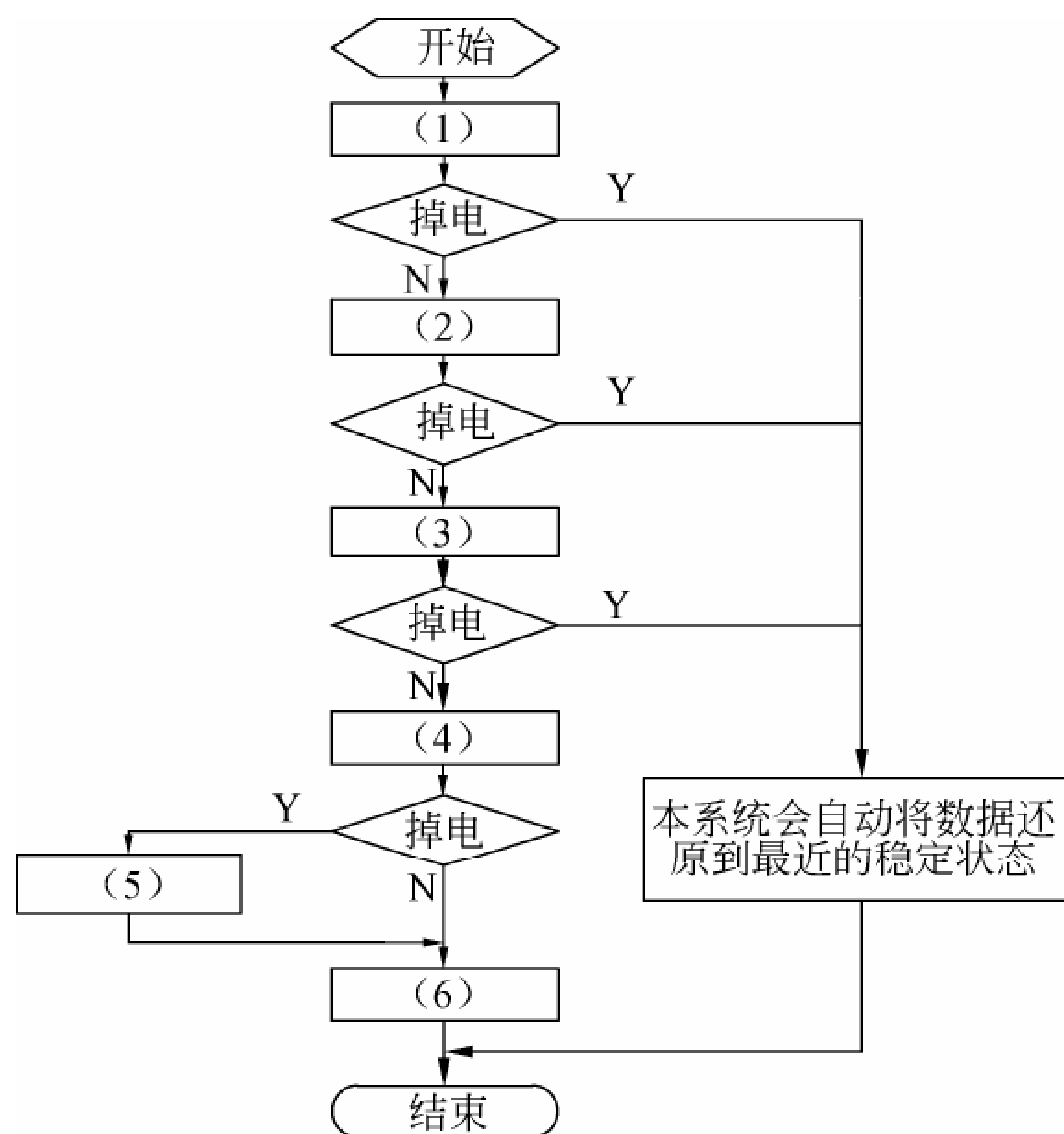


图 3-2　数据完整性保护机制处理流程示意图

表 3-1　数据完整性保护机制的主要活动

索　引	数据完整性保护机制的主要活动
a	扫描维护数据一致性
b	更新事务点
c	写入新的数据
d	寻找并分配空闲的数据块
e	删除被替换的数据块
f	数据块数请求

试题三分析

本题主要考查开发机载信息处理系统数据管理软件的分析与设计，考查重点是如何结合硬件系统和平台的特点，设计对应的软件系统，另外还需要考生了解软件变更管理和系统数据完整性保护机制等知识。

【问题 1】

本问题主要考查软件需求规格说明书的书写方式及判断，软件需求说明必须明确、清晰，并以量化的形式指明对应的指标。对于问题中描述：

（1）软件应能够纠正一位读错误；该需求描述清晰明确，符合需求规格说明的书写要求。

（2）软件一般应提供存储介质的均匀擦写功能，以解决因频繁擦写 NandFlash 的某一固定块而导致该 NandFlash 过早损害的问题；该说明中出现了“一般”这样的说法，而在需求描述中不能出现这样的模糊术语。

（3）NandFlash 擦写是有寿命的；该描述中所提的需求不具体，未量化，不可测试。

（4）软件对安全性和可靠性有很高的要求。该描述中“很高”术语模糊，不可验证。

【问题 2】

本问题主要考查软件变更管理的知识，考生需要根据问题中的管理流程补充其中的空白处，根据题目描述，在题目中的流程中，空白（1）出现在提出解决方案之后，因此应该进行“变更影响分析”；空白（2）出现在通过评审之后，因此应该“确定基线”；空白（3）、（4）的活动应该是“将受控库中的代码导入代码库，准备修改代码”；空白（5）发生在修改代码后，因此应该进行验证和测试；空白（6）出现在建立基线并导入产品库之后，因此应该进行升级装机软件的工作。

【问题 3】

本问题主要考查数据完整性保护机制和对应的数据处理流程，根据流程描述，比较合理的过程是：（1）初始化；（2）如果没有掉电，则进行数据块数请求；（3）如果没有掉电，则开始寻找并分配空闲的数据块；（4）如果没有掉电，则开始写入新的数据；（5）如果没有掉电，则更新事物点；（6）如果在（5）后发生掉电，则需要扫描维护数据一致性；（7）上述过程完成后，删除被替换的数据块。因此根据这个处理流程，只需要将合

适的动作填入空白处即可。

参考答案

【问题 1】

（1）满足

（2）不满足。原因：需求描述中不能使用“一般”这样的模糊术语。

（3）不满足。原因：所提的需求不具体，未量化，不可测试。

（4）不满足。原因：“很高”术语模糊，此提法不可验证。

【问题 2】

（1）变更影响分析　（2）确定基线　（3）受控库

（4）开发库　（5）测试/验证　（6）升级装机软件

【问题 3】

（1）f　或　数据块数请求　（2）d　或　寻找并分配空闲的数据块

（3）c　或　写入新的数据　（4）b　或　更新事务点

（5）a　或　扫描维护数据一致性　（6）e　或　删除被替换的数据块

试题四（共 25 分）

阅读以下关于数据库架构设计的叙述，回答问题 1 至问题 3。

某软件公司欲开发一个社交网络系统，该系统能够接收多个不同种类客户端发送的信息，并将这些信息实时显示在每个客户端的页面上供客户阅读。该系统将为数以百万计的用户服务，因此，要求采用的数据库能够支持大量信息存储，能够满足并发读写要求，并要求随着数据规模的扩大，数据库系统要易于进行扩充。关于数据库架构的设计，王工和张工提出了两种模式：王工提出基于传统的关系型数据库模式，通过向上扩展（Scale-up）以满足数据库的可扩展性要求；李工提出利用新兴的 NoSQL 数据库模式，通过向外扩展（Scale-out）以满足数据库的可扩展性要求。项目组经过讨论，决定采用李工提出的设计方案。

【问题 1】（11 分）

请指出关系数据库模式和 NoSQL 模式在并发支持、存储与查询、扩展方式、索引方式和应用领域五个方面各自的特点，结果填入表 4-1 中（1）～（10）；并针对应用需求，说明项目组选择李工提出的设计方案的原因。

表 4-1　关系数据库模式和 NoSQL 模式之间的比较

	关系数据库模式	NoSQL 模式
并发支持	（1）	（2）
存储与查询	（3）	（4）
扩展方式	（5）	（6）
索引方式	（7）	（8）
应用领域	（9）	（10）

【问题2】（8分）

与传统的关系型数据库相比，NoSQL数据库所支持的典型数据存储类型有哪些？

【问题3】（6分）

在实际应用中，NoSQL数据库存在的问题有哪些？

试题四分析

传统关系型数据库在需要处理大规模并发数据访问的社交网络应用场景下，暴露出了很多问题，例如需要很高的实时插入性能；需要海量的数据存储能力同时还需要非常快的查询和检索速度；需要将数据存储无缝扩展到整个集群环境下，并且能够支持在线扩展等。NoSQL数据库模式打破了传统关系型数据库的范式约束、SQL查询语言和事务一致性，实现了以键值数据格式存储的Hash数据库。

本问题主要考查应试者对于关系型数据库和NoSQL数据模式的掌握情况，特别是关系型数据库和NoSQL数据库模式的特点和实现方式。本题结合一个典型的实际项目案例，首先要求应试者分析关系型数据库和NoSQL模式之间的异同，然后针对系统需求分析采用NoSQL数据库模式的原因；针对NoSQL数据库模式的典型应用，列举出其能够支持的数据存储方式及其特点；最后分析在实际应用中还需要在哪些方面进行改进以提升其应用效果。

【问题1】

本问题要求考生针对关系数据库模式和NoSQL模式的特点进行分析。关系数据库利用加锁机制支持并发操作，执行效率较低，利用关系表的方式存储数据，通过SQL语言和数据库进行交互，主要通过提升硬件配置等向上扩展方式提升性能，B树和哈希是常用的索引结构，其能够广泛应用于多个领域；NoSQL作为新兴的数据库模式处理并发的效率较高，支持海量数据存储和查询，利用增加分布存储的数据库节点数目扩展性能，主要以键值方式存储数据，在对于大规模并发数据处理的分布式应用中有更好的表现。根据项目的实际应用需求，所以采用NoSQL模式更为合适。

【问题2】

本问题要求考生掌握NoSQL数据模式所支持的数据类型。常见的数据类型包括表格/列存储、文档存储、图像存储、键值存储、对象和多值存储等。

【问题3】

本问题要求应试者分析NoSQL数据库模式在实际应用中的不足之处。作为一种新兴的数据库模式，其实现的完整性、应用范围和专业知识等与成熟的关系型数据库相比还有一定的差距。

参考答案

【问题1】

关系数据库模式和NoSQL模式的特点比较：

	关系数据库模式	NoSQL 模式
并发支持	（1）支持并发、效率低	（2）并发性能高
存储与查询	（3）关系表方式存储、SQL 查询	（4）海量数据存储、查询效率高
扩展方式	（5）向上扩展	（6）向外扩展
索引方式	（7）B 树、哈希等	（8）键值索引
应用领域	（9）面向通用领域	（10）特定应用领域

选择李工方案的原因分析：

（1）社交网络系统对于数据库并发负载要求非常高，对于数量较大的数据库并发写要求，关系型数据库难以满足；

（2）海量数据的高效率存储和访问需求，数百万账号信息，关系型数据库查询效率很低；

（3）可扩展性需求，可以通过增加更多的服务器节点来实现扩展。

【问题 2】

MySQL 数据库支持的数据存储类型有：

（1）表格/列存储：存储稀疏表格数据，类似于传统的二维表格式存储；

（2）文档存储：用于存储非结构化或半结构化文件；

（3）图像存储：利用节点、边和属性的方式存储图片类数据，常被用于存储社交网络服务中；

（4）键值存储：类似哈希表一样存储简单的键值对，有基于内存和基于磁盘两种实现方式；

（5）对象和多值存储：对象数据库存储面向对象语言中的对象，多值数据库存储表格型数据，每个单元格中可存储多个值。

【问题 3】

NoSQL 数据库存在的问题是：

（1）成熟度不够，大量关键特性有待实现；

（2）开源数据库产品的支持力度有限；

（3）数据挖掘与商务智能支持不足，现有的产品无法直接使用 NoSQL 数据库；

（4）NoSQL 数据库专家较少，大部分都处于学习阶段。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于网上交易系统的叙述，回答问题 1 至问题 3。

某电子商务公司进行机构重组后，业务规模和用户规模不断扩大，现有的在线销售系统已经无法满足公司的发展要求。公司决策层对现有系统的不足进行了认真分析，决定提高现有系统客户端访问速度，增强客户端的动态交互能力，并提高整个系统代码的

模块化和重用性，最终完成网上交易系统的改造与升级。在对该系统的升级方案进行设计和讨论时，公司的系统分析师王工提出采用开发浏览器插件的方式提高客户端访问速度并增强访问体验，通过重写服务端代码提高系统的模块化和重用性。另外一位系统分析师李工则提出采用 Ajax 技术提高客户端性能，采用 JavaScript 技术进一步增强客户端的动态交互能力，并在服务端采用 JavaScript 技术提高系统代码的模块化和重用性。公司的分析师和架构师对这两种思路进行讨论与评估，最终采纳了李工的方法。

【问题1】（8分）

请从系统的客户端开发和服务端开发两个方面说明为何没有采用王工提出的方法。

【问题2】（9分）

请说明什么是 Ajax 技术，并从信息表示、动态显示及交互、数据交换和异步数据交换四个功能特点说明 Ajax 包含的基本技术，对应填入表5-1中的（1）、（2）、（3）、（4）空白中。

表5-1　Ajax 技术包含的基本技术

Ajax 技术的功能	所包含的基本技术
信息表示	（1）
动态显示及交互	（2）
数据交换	（3）
异步数据交换	（4）

【问题3】（8分）

在论证服务端实现策略时，李工以“用户身份验证”和“客户请求信息传递与返回”两个应用场景为例说明在服务端采用 JavaScript 技术的优势。请给出李工可能的论证过程。

试题五分析

本问题考查的是 Web 应用系统的分析与设计，主要考查 JavaScript 在 Web 应用系统中的作用。

【问题1】

本问题考查 Web 应用系统升级时的方案选择问题。根据题干描述，系统升级的目的是提高现有系统客户端访问速度，增强客户端访问体验，并提高整个系统代码的模块化和重用性。因此需要根据问题描述，从客户端开发和服务端开发两个方面，结合三个升级目标进行全面论述。

从客户端开发方面来看，在线交易系统是一个典型的 B/S 系统，采用浏览器插件的客户端增强方法与基于 Ajax 技术的客户端增强方法相比，存在两个明显的缺陷：第一，客户端功能增强插件必须下载并安装到浏览器上，对客户端要求较高且不方便；而采用 Ajax 技术对客户端进行增强时只要求浏览器支持 JavaScript，这一要求目前所有的浏览器都能够直接满足。第二，现有浏览器都定义了符合自身要求、互不兼容的插件开发标

准与运行形态，采用浏览器插件的增强方式需要针对不同浏览器开发对应的插件，这样存在重复开发的问题且工作量巨大。而 Ajax 技术则基于所有浏览器都支持的标准技术体系，不存在重复开发和互不兼容的问题。

从服务端开发方面来看，王工提出的“重写服务端代码”的方式虽然可能解决服务端模块化和重用性的要求，但是开发的风险和代价太大，在进行企业应用系统升级时一般不考虑完全重写，特别是服务端代码完全重写的方案。另一方面，李工提出的“服务端 JavaScript 技术”能够与采用 Ajax 技术的客户端进行无缝集成，并且能够利用 JavaScript 与现有系统功能模块的互操作技术，采用 JavaScript 实现系统现有业务功能模块的动态组合和调用，增强系统功能模块的重用性。

综合上述两个方面，可以看出应该采用李工的解决方案。

【问题 2】

主要考查对 Ajax 技术涵盖的基本技术的理解与掌握。

Ajax 全称为 Asynchronous JavaScript and XML（异步 JavaScript 和 XML），是一种创建交互式网页应用的网页开发技术。Ajax 所包含的基本技术有：

使用 XHTML+CSS 来表示信息；

使用 JavaScript 操作 DOM（Document Object Model）进行动态显示及交互；

使用 XML 和 XSLT 进行数据交换及相关操作；

使用 XMLHttpRequest 对象与 Web 服务器进行异步数据交换；

使用 JavaScript 将所有的东西绑定在一起。

Ajax 技术的优点包括：

（1）能在不更新整个页面的前提下维护数据。使得 Web 应用程序更为迅捷地响应用户动作，并避免在网络上发送没有改变过的信息；

（2）通过将部分计算转移到客户端，减轻了服务器的处理量，增强了用户体验；

（3）Ajax 不需要浏览器插件支持，辅助开发工具与开发库较多；

Ajax 技术的缺点包括：

（1）可能破坏浏览器后退按钮的正常行为；

（2）使用动态页面更新使得用户难于将某个特定的状态保存到收藏夹中；

（3）一些手持设备（如手机、PDA 等）目前还不能很好地支持 Ajax；

（4）对流媒体的支持没有 Flash 和 Java Applet 等技术好。

【问题 3】

主要考查服务端 JavaScript 的实际应用和分析。

在“用户身份验证”这一应用场景中，需要同时在客户端与服务端对用户的输入进行验证：在客户端，需要判断用户的输入是否满足基本的格式要求，目前通常采用 JavaScript 代码实现验证功能；在服务端，需要验证用户输入的密码是否与后端数据库中存储的密码匹配。如果采用服务端 JavaScript 功能，则可以实现相似或相同代码的重用，

提高系统的可维护性。

在“客户请求信息传递与返回”这一应用场景中，如果客户端与服务端采用不同的技术实现，则当客户端发出的请求数据传递到服务端后，服务端需要进行数据解析与格式转换，之后才能调用业务功能，得到运算结果后还需要将其转换为客户端需要的数据格式。整个过程需要涉及两次应用层的数据格式解析与转换，效率较低。如果采用服务端 JavaScript 技术，可以采用 JSON 等客户端与服务端同时支持的数据格式进行传递，能够降低服务端的复杂度，提高运行效率。

服务端 JavaScript 的主要缺点有：

（1）缺乏成熟的类库。在数据操作、数据存储等方面能力较弱。

（2）对标准的支持不够。目前的服务端引擎对 CommonJS 的支持有待加强。

（3）开发和执行效率较低。在服务端缺少良好的开发环境和类库支持，执行效率也较为低下。

参考答案

【问题 1】

从客户端开发方面来看，由于现有浏览器都定义了符合自身要求、互不兼容的插件开发标准与运行形态，王工提出的“浏览器插件的增强方式” 需要针对不同浏览器开发对应的插件，这样存在重复开发的问题且工作量巨大；另一方面，客户端功能增强插件必须下载并安装到浏览器上，对客户端要求较高且不方便。李工提出的“基于 Ajax 的客户端增强方式”只要求浏览器支持 JavaScript，这一要求目前所有的浏览器都能够直接满足；而 Ajax 技术则基于所有浏览器都支持的标准技术体系，不存在重复开发和互不兼容的问题。

从服务端开发方面来看，王工提出的“重写服务端代码”的方式虽然可能解决服务端模块化和重用性的要求，但是开发的风险和代价太大，在进行企业应用系统升级时一般不考虑完全重写，特别是服务端代码完全重写的方案。另一方面，李工提出的“在服务端采用 JavaScript 技术”能够与采用 Ajax 技术的客户端进行无缝集成，并且能够利用 JavaScript 与现有系统功能模块的互操作技术，采用 JavaScript 实现系统现有业务功能模块的动态组合和调用，增强系统功能模块的重用性。

综合上述两个方面，可以看出应该采用李工的解决方案。

【问题 2】

Ajax 全称为 Asynchronous JavaScript and XML（异步 JavaScript 和 XML），是一种创建交互式网页应用的网页开发技术。

Ajax 技术的功能	所包含的基本技术
信息表示	（1）XHTML 和 CSS

续表

Ajax 技术的功能	所包含的基本技术
动态显示及交互	（2）JavaScript 和 DOM（Document Object Model）
数据交换	（3）XML 和 XSLT
异步数据交换	（4）XMLHttpRequest 对象和 Web 服务器

【问题 3】

在“用户身份验证”这一应用场景中，需要在客户端与服务端同时对用户的输入进行验证：在客户端，需要判断用户的输入是否满足基本的格式要求，目前通常采用 JavaScript 代码实现验证功能；在服务端，需要验证用户输入的密码是否与后端数据库中存储的密码匹配。如果在服务端采用 JavaScript 功能，则可以实现相似或相同代码的重用，提高系统的可维护性。

在“客户请求信息传递与返回”这一应用场景中，如果客户端与服务端采用不同的技术实现，则当客户端发出的请求数据传递到服务端后，服务端需要进行数据解析与格式转换，之后才能调用业务功能，得到运算结果后还需要将其转换为客户端需要的数据格式。整个过程需要涉及两次应用层的数据格式解析与转换，效率较低。如果在服务端采用 JavaScript 技术，则可以使用 JSON 等客户端与服务端同时支持的数据格式进行传递，能够降低服务端的复杂度，提高运行效率。

第 15 章　2011 上半年系统分析师下午试卷 II 写作要点

试题一　论模型驱动的软件开发方法及其应用

模型驱动架构（MDA）是对象管理组织（OMG）提出的一种新的软件开发方法，它强调由软件系统的建模行为驱动整个系统的开发过程，来完成系统的需求分析、架构设计、构建、测试、部署和运行维护等工作。与传统的 UML 模型相比，MDA 能够创建出机器可读和高度抽象的模型，这种模型通过转换（Transformation）技术可自动转换为代码、测试脚本、数据库定义以及各种平台的部署描述。通过使用 MDA 技术，可以有效解决传统软件开发过程中的生产效率问题、系统移植问题、互操作问题以及文档和系统后期维护问题。

请围绕“模型驱动的软件开发方法及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的模型驱动的软件开发项目以及你所担任的主要工作。

2．阐述模型驱动的软件开发过程中的主要活动，并论述模型驱动的软件开发过程与传统的软件开发过程的区别。

3．阐述在进行模型驱动的软件开发时遇到了哪些问题，如何解决。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景、组织结构、软件系统的架构、采用的技术等内容和担任的实际工作。

2．相关的内容包括：

1）模型驱动的软件开发过程中的主要活动包括：

（1）需求分析人员根据领域需求得到描述软件系统外部特征的计算无关模型（CIM）；

（2）在对 CIM 进行分析的基础上得到平台无关模型（PIM），并根据业务逻辑进一步精化 PIM；

（3）进行 PIM 到平台特定模型（PSM）的模型转换；

（4）将每个 PSM 转换为实现特定模型（ISM），生成应用程序代码，并进行测试。

2）与传统的软件开发过程相比，模型驱动的软件开发方法有 5 个主要区别。

（1）自动实现模型变换。

传统的开发过程中，模型到模型的变换，或模型到代码的变换都是手工完成的；而模型驱动的开发过程中，模型变换都是由相关工具自动完成的，PIM 到 PSM、PSM 到 ISM 都可以自动转换实现。

（2）模型是开发产品，也是程序生成的基础设施。

模型驱动的开发过程中，模型是软件开发生命周期中的核心产品，通过一系列转换最终可以自动生成执行代码，是产生执行代码的基础设施。而在传统开发过程中，模型只是分析人员、设计人员进行分析与交流的文档与图标，不能生成可用的应用程序代码。

（3）模型变换过程与代码生成过程同步，可维护性强。

模型驱动开发过程中，执行代码是由模型通过转换直接生成的，保证了模型与代码的同步。开发人员维护系统的重心不在是传统开发方法中的程序代码，而是与业务逻辑相关、与技术平台无关的平台无关模型 PIM。

（4）业务逻辑模型与实现技术平台分离。

需求分析阶段生成的 PIM 模型与开发技术、开发平台以及实现技术无关，并且 PIM 模型可以根据不同的技术平台，自动生成以模型为基础的、适用于不同技术平台的软件系统。

（5）提高了开发效率与软件质量。

模型驱动开发的模型架构代表了对系统不同层次的抽象，使得开发人员更加清晰地了解系统的整个架构，而不会被具体的实现技术所困扰。开发人员专注于根据系统业务逻辑构建 PIM，通过代码生成技术自动生成实现代码，减少了由于人为因素导致的系统实现错误。

3．在进行模型驱动的软件开发时可能存在的问题包括：如何对 CIM 和 PIM 进行建模；如何进行模型之间的转换，特别是 PIM 到 PSM 的转换；如何根据需求进行实现平台选择；如何根据 PSM 生成 ISM（代码）；如何进行系统测试；等等。

试题二　论软件项目管理技术及其应用

软件项目管理是为了使软件项目能够按照预定的成本、进度和质量顺利完成，对人员、产品、过程和项目进行分析和管理的活动。软件项目管理的根本目的是为了让软件项目，尤其是大型软件项目的整个生命周期都能在管理者的控制之下，以预定成本按期、按质地完成并交付用户使用。而研究软件项目管理技术则是为了从已有的成功或失败的项目案例中总结出能够指导今后开发的通用原则和方法，同时避免重复失误。

请围绕“软件项目管理技术及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施和管理的软件开发项目以及你所担任的主要工作。

2．请根据项目实际情况，从成本、进度和质量三个方面，结合软件开发过程，说明你是如何进行软件项目管理的。

3．阐述你在进行软件项目管理时遇到了哪些问题，如何解决。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景和组织结构，软件系统开发时的人员组成、任务分工和管理方式等内容和担任的实际工作。

2．本题应根据项目的实际情况，从成本、进度和质量三个方面，结合软件开发过程，对软件管理内容进行论述。相关的内容包括：

1）在成本方面，需要进行软件项目成本管理。软件项目成本管理就是根据企业的情况和项目的具体要求，利用公司既定的资源，在保证项目的进度、质量达到客户满意的情况下，对软件项目成本进行有效的组织、实施、控制、跟踪、分析和考核等一系列管理活动，最大限度地降低项目成本，提高项目利润。

项目成本管理包括确保在批准的预算范围内完成项目所需的各个过程。软件项目成本的管理可以用估算和控制来概括，首先对软件的成本进行估算，然后形成成本管理计划，在软件项目开发过程中，对软件项目施加控制使其按照计划进行。成本管理计划是成本控制的标准，不合理的计划可能使项目失去控制，超出预算。因此成本估算是整个成本管理过程中的基础，成本控制是使项目的成本在开发过程中控制在预算范围之内。

成本管理的过程包括：

（1）资源计划，包括决定为实施项目活动需要使用什么资源（人员、设备和物资）以及每种资源的用量。其主要输出是一个资源需求清单。

（2）成本估算，包括估计完成项目所需资源成本的近似值。其主要输出是成本管理计划。

（3）成本预算，包括将整个成本估算配置到各单项工作，以建立一个衡量绩效的基准计划。其主要输出是成本基准计划。

（4）成本控制，包括控制项目预算的变化。其主要输出是修正的成本估算、更新预算、纠正行动和取得的教训。

2）在进度方面，需要进行软件进度管理。软件进度管理采用科学的方法，确定进度目标，编制进度计划和资源供应计划，进行进度控制，在与质量，成本目标协调的基础上，实现工期目标。进度管理主要包含以下6个过程。

（1）活动定义：确定完成项目各项可交付成果而需要开展的具体活动。

（2）活动排序：识别和记录各项活动之间的先后关系和逻辑关系。

（3）活动资源估算：估算完成各项活动所需要的资源类型和数量。

（4）活动历时估算：估算完成各项活动所需要的具体时间。

（5）进度计划编制：分析活动顺序、活动持续时间、资源要求和进度制约因素，制定项目进度计划。

（6）进度控制：根据进度计划开展项目活动，如果发现偏差，则分析原因或进行调整。

3）在质量方面，需要进行软件质量管理。质量管理是指确立质量方针及实施质量方针的全部职能及工作内容，并对其工作效果进行评价和改进的一系列工作。软件质量管理需要关注软件生命周期的质量模型，编制软件管理计划，实施软件质量保证与质量控制活动。

（1）软件生命周期的质量模型主要包括过程质量、内部质量属性、外部质量属性等内容。

（2）软件管理计划的主要内容有评审与检查、项目计划阶段的质量管理活动、软件配置管理等。

（3）软件质量保证是指为保证软件系统或软件产品充分满足用户要求的质量而进行的有计划、有组织的活动，这些活动贯穿于软件生产的各个阶段。软件质量保证由各项任务构成，这些任务的参与者有两类人：软件开发人员和质量保证人员。前者负责技术工作，后者负责质量保证的计划、监督、记录、分析和报告工作。质量保证的相关技术有质量审计和过程分析等。

质量控制是指监视项目的具体结果，确定其是否符合相关的质量标准，并判断如何能够去除造成不合格结果的根源，质量控制活动应贯穿于项目的始终。进行质量控制的主要活动是软件评审和软件测试等。

3．在进行软件项目管理时可能存在的问题包括：如何有效发现并解决项目开发中的问题；如何对开发方案进行决策；如何对项目开发人员进行组织协调；如何提高团队工作效率，包括激励机制和惩罚机制；等等。

试题三　论 Web 系统的测试技术及其应用

随着网络技术的广泛应用，许多传统的信息系统已经逐渐被移植到互联网上， Web 系统已经对日常的工作和生活产生了深远的影响。为了保证 Web 系统的正确性，在系统开发阶段就要对其进行全面的测试、确认和验收，而且由于 Web 系统具有与传统信息系统截然不同的特点，需要采用针对 Web 系统特点的测试技术与方法。

请围绕“Web 系统的测试技术及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的 Web 系统开发项目以及你所担任的主要工作。

2．阐述主要针对哪几个方面进行 Web 系统测试，并对每个方面的具体测试内容进行详细论述。

3．阐述在进行 Web 系统的测试时遇到了哪些问题，如何解决。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景、组织结构、Web 系统的架构、采用的技术等内容和担任的实际工作。

2．Web 系统测试包括以下几方面。

1）功能测试

（1）链接测试。链接测试可分为三个方面。首先，测试所有链接是否按指示链接到正确的页面；其次，测试所链接的页面是否存在；最后，保证 Web 应用系统上没有孤立页面。链接测试可以自动进行，现在已经有许多工具可以采用。

（2）表单测试。当用户给 Web 应用系统管理员提交信息时，就需要使用表单操作，例如用户注册、登录、信息提交等。在这种情况下，必须测试提交操作的完整性，以校验提交给服务器的信息的正确性。如果使用默认值，还要检验默认值的正确性。如果表单只能接受指定的某些值，则也要进行测试。

（3）Cookies 测试。如果 Web 应用系统使用了 Cookies，就必须检查 Cookies 是否能正常工作。测试的内容可包括 Cookies 是否起作用，是否按预定的时间进行保存，刷新对 Cookies 有什么影响，等等。

（4）设计语言测试。Web 设计语言版本的差异可以引起客户端或服务器端严重的问题，例如使用哪种版本的 HTML 等。当在分布式环境中开发时，开发人员都不在一起，这个问题就显得尤为重要。除了 HTML 的版本问题外，不同的脚本语言，例如 Java、JavaScript、ActiveX、VBScript 或 Perl 等也要进行验证。

（5）数据库测试。在 Web 应用中，最常用的数据库类型是关系型数据库。在使用了数据库的 Web 应用系统中，一般情况下，可能发生两种错误，分别是数据一致性错误和输出错误。数据一致性错误主要是由于用户提交的表单信息不正确造成的，而输出错误往往是由于网络速度或程序设计问题等引起的，针对这两种情况，可分别进行测试。

2）性能测试

（1）连接速度测试。由于用户连接到 Web 应用系统的速度差异较大，需要对 Web 系统响应时间进行测试；另外，需要对页面响应速度和超时设置进行测试；最后，需要考虑由于连接速度太慢而引起的数据丢失。

（2）负载测试。负载测试是为了测量 Web 系统在某一负载级别上的性能，以保证 Web 系统在需求范围内能正常工作。负载级别可以是某个时刻同时访问 Web 系统的用户数量，也可以是在线数据处理的数量。

（3）压力测试。压力测试是指实际破坏一个 Web 应用系统，测试系统的反映。压力测试是测试系统的限制和故障恢复能力，也就是测试 Web 应用系统会不会崩溃，在什么情况下会崩溃。压力测试的区域包括表单、登录和其他信息传输页面等。

3）可用性测试

（1）导航测试。导航测试需要考虑导航是否直观，Web 系统的主要部分是否可通过主页存取，Web 系统是否需要站点地图、搜索引擎或其他的导航帮助等导航可用性问题。Web 系统的层次一旦决定，就要着手测试用户导航功能，让最终用户参与这种测试，效果将更加明显。

（2）图形测试。图形测试的内容有：验证图形用途，减少传输时间与传输量；验证所有页面字体的风格是否一致；验证背景颜色是否与字体颜色和前景颜色相搭配；检查图片的大小和质量，等等。

（3）内容测试。主要检验 Web 应用系统提供信息的正确性、准确性和相关性。

（4）整体界面测试。考查整个 Web 系统的页面结构设计，是否给用户的一个整体感。

对所有的可用性测试来说，都需要有外部人员的参与，最好是最终用户的参与。

4）客户端兼容性测试

（1）平台测试。需要在各种操作系统下对 Web 系统进行兼容性测试。

（2）浏览器测试。测试不同厂商、不同版本的浏览器对某些构件和设置的适应性。

5）安全性测试

（1）用户名、密码测试。必须测试有效和无效的用户名和密码，要注意到是否大小写敏感，可以试多少次的限制，是否可以不登录而直接浏览某个页面等。

（2）超时测试。测试 Web 系统是否有超时的限制。

（3）日志信息测试。需要测试相关信息是否写进了日志文件、是否可追踪。

（4）安全套接字测试。当使用了安全套接字时，还要测试加密是否正确，检查信息的完整性。

（5）服务器端脚本问题。服务器端的脚本常常构成安全漏洞，这些漏洞又常常被黑客利用。所以，还要就没有经过授权，就不能在服务器端放置和编辑脚本的问题进行测试。

3．在进行 Web 系统测试时可能存在的问题包括如何构建测试环境；如何选择合适的工具进行自动化测试；如何模拟大规模并发访问，并进行系统的性能测试；如何设计调查问卷，进行系统的可用性测试，等等。

论题四　论联合需求计划在系统需求获取中的应用

需求获取是系统分析师用来确定、分析和理解系统需求的过程，访谈是需求获取的主要方式。为了提高需求获取的效率，越来越多的企业倾向于使用小组工作会议来代替大量独立的访谈。联合需求计划（Joint Requirement Planning，JRP）是一个通过高度结构化组织的群体会议来分析企业内的问题并获取需求的过程。JRP 会议包括一些不同的参与者和角色，期望每个参与者都能够参加并主动地参与整个 JRP 会议。

请围绕“联合需求计划在系统需求获取中的应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1. 概要叙述你使用 JRP 方法，参与分析和开发的信息系统项目以及你所担任的主要工作。

2. 简要分析 JRP 的参与者，并说明每个参与者在会议讨论中所发挥的作用。

3. 分析实施 JRP 时应该把握的原则，有效组织的 JRP 会议和其他需求获取方法相比有哪些优点。

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景和组织结构，信息系统开发时的人员组成、任务分工和管理方式等内容，并明确指出你在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．简要分析 JRP 的参与者，并说明每个参与者在会议讨论中所发挥的作用。

（1）负责人：通常是位于管理层的人，并且他的职权跨越系统项目中涉及的不同部门和用户，负责人通过鼓励用户主动参与 JRP 会议对系统项目给予完全的支持，并负责做出需求是否入选的最后决策。负责人通过介绍与会者来启动会议，并在会议结束时做最后小结。

（2）会议主持人：通常负责领导一个系统项目的所有会议，这个人具有出色的沟通

能力，拥有协商和解决小组矛盾的能力，拥有业务知识，具有出色的组织能力，对将做出的决策保持公平，并且不用向任何与会者汇报工作。主要工作包括策划 JRP 会议，主持会议直至会议结束。会议期间，负责引导讨论，鼓励出席者主动参与，解决可能产生的矛盾，确保实现会议的预期目标和目的，并建立会议期间将遵守的基本规则。

（3）用户和管理人员：通常由项目负责人选择，人数为十几人或者更多。用户主要用来有效地明确或确认业务规则和需求、评审设计原型并做出是否接受的策略。管理人员是用来批准项目目标、设置项目优先权，批准进度和费用以及批准确定的培训需求和实现计划。

（4）记录员：负责记录会议上讨论的每件事情，这些记录在会后立即发给与会者，以便维持 JRP 会议及其成员的动力。使用 CASE 工具来收集 JRP 会议期间沟通的众多事实。这个角色通常由系统分析人员扮演。

（5）IT 职员：主要负责聆听和记录用户和管理人员说的有关问题和需求。除非被邀请，否则不会主动发言。他们的任何问题和关注都在 JRP 会议之后或之前不久直接提交给 JRP 主持人。IT 职员通常由项目团队的成员组成，这些成员和记录员密切合作，以形成开发模型和会议期间沟通结果的其他相关文档。

3．分析实施 JRP 时应该把握的原则，有效的 JRP 和其他需求获取方法相比有哪些优点。

（1）在 JRP 实施之前，应制定详细的议程，并严格按议程进行；按既定的时间安排进行；尽量完整地记录会议期间的内容；在讨论期间尽量避免使用专业术语；充分运用解决冲突的技能；会议期间设定充分的间歇时间；鼓励团队取得一致的意见；保证参加 JRP 的所有人员能够遵守事先约定的规则。

（2）有效组织的 JRP 会议具有的优点：JRP 积极地将用户和管理人员引入到开发项目中；JRP 通过小组会议代替传统的、耗时的一对一地与每个用户和管理人员面谈，减少了开发系统所需的时间。小组会议有助于获得用户和管理人员的一致意见，解决互相矛盾的信息和需求；JRP 把原型化技术包括进来作为一种证实需求和获得设计建议批准的手段，能够有效发挥原型化技术的优点。

JRP 会议的成功取决于 JRP 主持人及其计划与主持 JRP 会议的能力。

第 16 章　2011 下半年系统架构设计师上午试题分析与解答

试题（1）

操作系统为用户提供了两类接口：操作一级和程序控制一级的接口，以下不属于操作一级的接口是__（1）__。

（1）A．操作控制命令　　B．系统调用

　　C．菜单　　D．窗口

试题（1）分析

本题考查操作系统基本概念。

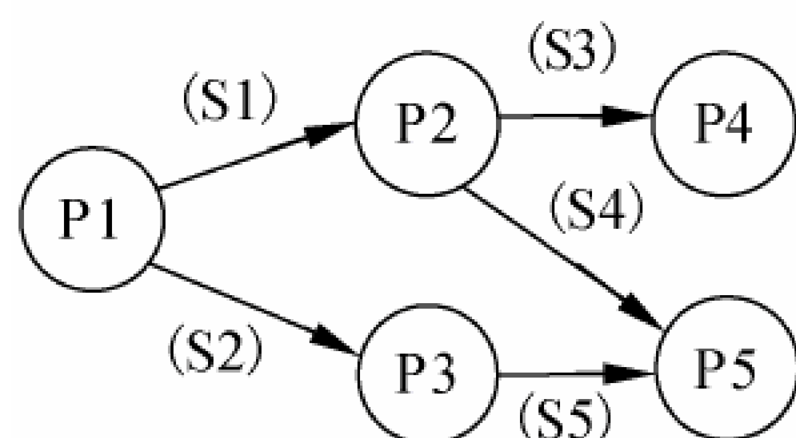
操作系统为用户提供了两类接口：操作一级的接口和程序控制一级的接口。其中，操作一级的接口包括操作控制命令、菜单命令等；程序控制一级的接口包括系统调用。

参考答案

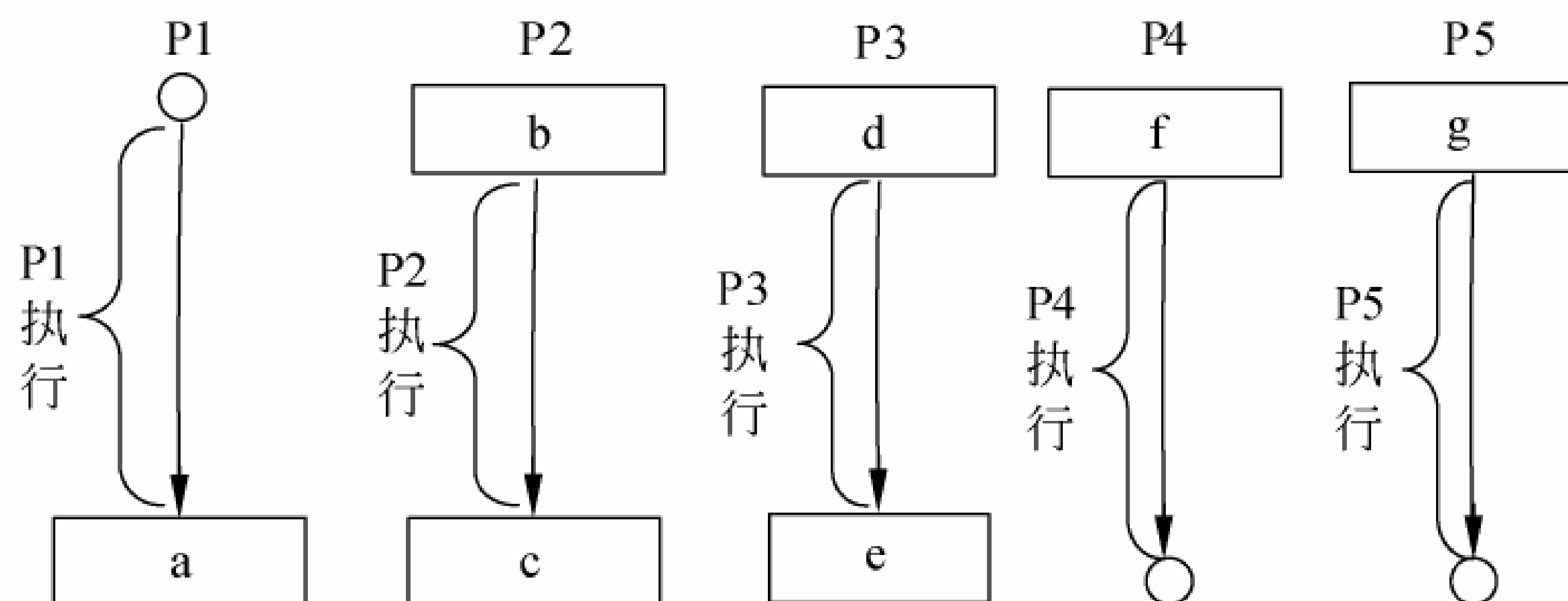
（1）B

试题（2）～（4）

进程 P1、P2、P3、P4 和 P5 的前趋图如下：



若用 PV 操作控制进程 P1～P5 并发执行的过程，则需要设置 5 个信号量 S1、S2、S3、S4 和 S5，进程间同步所使用的信号量标注在上图中的边上，且信号量 S1～S5 的初值都等于零，初始状态下进程 P1 开始执行。下图中 a、b 和 c 处应分别填写__（2）__；d 和 e 处应分别填写__（3）__，f 和 g 处应分别填写__（4）__。



（2）A. V(S1) V(S2)、P(S1)和 V(S3) V(S4)
B. P(S1) V(S2)、P(S1)和 P(S2) V(S1)
C. V(S1) V(S2)、P(S1)和 P(S3) P(S4)
D. P(S1) P(S2)、V(S1)和 P(S3) V(S2)

（3）A. P(S1) 和 V(S5)　　B. V(S1) 和 P(S5)
C. P(S2) 和 V(S5)　　D. V(S2) 和 P(S5)

（4）A. P(S3)和 V(S4) V(S5)　　B. P(S3)和 P(S4) P(S5)
C. V(S3)和 V(S4) V(S5)　　D. V(S3)和 P(S4) P(S5)

试题（2）～（4）分析

本题考查 PV 操作方面的基本知识。

因为 P1 是 P2 和 P3 的前驱，当 P1 执行完应通知 P2 和 P3，应采用 V(S1) V(S2)操作分别通知 P2 和 P3，故图中的 a 处应填写 V(S1) V(S2)；又因为 P2 是 P1 的后继，当 P2 执行前应测试 P1 是否执行完，应采用 P(S1)操作测试 P1 是否执行完，故 b 处应填写 P(S1)；同理，P2 是 P4 和 P5 的前驱，当 P2 执行完应通知 P4 和 P5，应使用 V(S3) V(S4)操作分别通知 P4 和 P5，故 c 处应填写 V(S3) V(S4)。

因为 P3 是 P1 的后继，当 P3 执行前应测试 P1 是否执行完，应采用 P(S2)操作测试 P1 是否执行完，故 d 应填写 P(S2)；又因为 P3 是 P5 的前驱，当 P3 执行完应通知 P5，应采用 V(S5)操作通知 P5，故 e 处应填写 V(S5)。

因为 P4 是 P2 的后继，当 P4 执行前应测试 P2 是否执行完，应采用 P(S3)操作分别测试 P2 是否执行完，故 f 处应填写 P(S3)；又因为 P5 是 P2 和 P3 的前驱，当 P5 执行前应测试 P2 和 P3 是否执行完，应采用 P(S4) P(S5)操作分别测试 P2 和 P3 是否执行完，故 g 处应填写 P(S4) P(S5)。

参考答案

（2）A　（3）C　（4）B

试题（5）～（7）

某企业工程项目管理数据库的部分关系模式如下所示，其中带实下划线的表示主键，虚下划线的表示外键。

供应商（供应商号，名称，地址，电话，账号）
项目（项目号，负责人，开工日期）
零件（零件号，名称，规格，单价）
供应（项目号，零件号，供应商号，供应量）
员工（员工号，姓名，性别，出生日期，职位，联系方式）

其中供应关系是＿（5）＿的联系。若一个工程项目可以有多个员工参加，每个员工可以参加多个项目，则项目和员工之间是＿（6）＿联系。对项目和员工关系进行设计时，

（7）设计成一个独立的关系模式。

（5）A. 2 个实体之间的 1:n　　B. 2 个实体之间的 n:m
　　C. 3 个实体之间的 1:n:m　　D. 3 个实体之间的 k:n:m

（6）A. 1:1　　B. 1:n　　C. n:m　　D. n:1

（7）A. 多对多的联系在向关系模型转换时必须
　　B. 多对多的联系在向关系模型转换时无须
　　C. 只需要将一端的码并入多端，所以无须
　　D. 不仅需要将一端的码并入多端，而且必须

试题（5）～（7）分析

本题考查关系模式和 E-R 图的概念和性质。

对于试题（5），根据题意可知本题有四个实体：供应商、项目、零件、员工，以及一个供应联系。由于供应联系的关系模式的主键由供应商、项目、零件关系的主键构成。按照多对多联系向关系模式转换规则可知，供应商、项目、零件三个实体之间应该为多对多的联系。

对于试题（6）、（7），多对多的联系必须转换为一个独立的关系模式。下面分析诊疗科和医师之间的联系：根据 E-R 模型中一对多联系向关系模式转换规则可知，一个一对多的联系既可以转换为一个独立的关系模式，也可以与多端的关系模式合并。如果与多端的关系模式合并的话，需要将一端的码和联系上的属性合并到多端的关系模式中。由于本题将诊疗科的主键合并到了医师关系模式中，因此诊疗科和医师之间应该是一个一对多的联系。

参考答案

（5）D　（6）C　（7）A

试题（8）

给定学生 S（学号，姓名，年龄，入学时间，联系方式）和选课 SC（学号，课程号，成绩）关系，若要查询选修了 1 号课程的学生学号、姓名和成绩，则该查询与关系代数表达式＿（8）＿等价。

（8）A. $\pi_{1,2,8}(\sigma_{1=6 \wedge 7='1'}(S \bowtie SC))$　　B. $\pi_{1,2,7}(\sigma_{6='1'}(S \bowtie SC))$
　　C. $\pi_{1,2,7}(\sigma_{1=6}(S \bowtie SC))$　　D. $\pi_{1,2,8}(\sigma_{7='1'}(S \bowtie SC))$

试题（8）分析

本题考查关系代数运算方面的基础知识。

对于试题（8），题目要求“查询选修了 1 号课程的学生学号和姓名”，因此先进行 S 与 SC 关系的自然连接，即选取 S.学号=SC.学号的元组并去掉右边的重复属性“学号”，生成的新关系为（学号，姓名，年龄，入学时间，联系方式，课程号，成绩），共有 7 个属性列。

选项A“$\pi_{1,2,8}(\sigma_{1=6\wedge7='1'}(S \bowtie SC))$”是错误的，因为自然连接后的第6个属性为课程号，其选取运算“$\sigma_{1=6\wedge7='1'}$”的实际含义为“学号=课程号”同时“成绩=1”，与题意不符。

选项B“$\pi_{1,2,7}(\sigma_{6='1'}(S \bowtie SC))$”是正确的，因为该关系表达式的含义为：进行S与SC关系的自然连接，选取S.学号=SC.学号的元组并去掉右边的重复属性“学号”，再选取“课程号=1”的元组，最后进行学号、姓名和成绩的投影运算。

同理可以分析选项C和D都是错误的。

参考答案

（8）B

试题（9）

以下关于CISC（Complex Instruction Set Computer，复杂指令集计算机）和RISC（Reduced Instruction Set Computer，精简指令集计算机）的叙述中，错误的是__（9）__。

（9）A. 在CISC中，复杂指令都采用硬布线逻辑来执行

B. 一般而言，采用CISC技术的CPU，其芯片设计复杂度更高

C. 在RISC中，更适合采用硬布线逻辑执行指令

D. 采用RISC技术，指令系统中的指令种类和寻址方式更少

试题（9）分析

本题考查计算机指令体系基础知识。

CISC（Complex Instruction Set Computer，复杂指令集计算机）的基本思想是进一步增强原有指令的功能，用更为复杂的新指令取代原先由软件子程序完成的功能，实现软件功能的硬件化，导致机器的指令系统越来越庞大而复杂。CISC计算机一般所含的指令数目至少300条以上，有的甚至超过500条。

CISC的主要缺点如下：① 微程序技术是CISC的重要支柱，每条复杂指令都要通过执行一段解释性微程序才能完成，这就需要多个CPU周期，从而降低了机器的处理速度；② 指令系统过分庞大，从而使高级语言编译程序选择目标指令的范围很大，并使编译程序本身冗长而复杂，从而难以优化编译使之生成真正高效的目标代码；③ CISC强调完善的中断控制，势必导致动作繁多，设计复杂，研制周期长；④ CISC给芯片设计带来很多困难，使芯片种类增多，出错几率增大，成本提高而成品率降低。

RISC（Reduced Instruction Set Computer，精简指令集计算机）的基本思想是通过减少指令总数和简化指令功能，降低硬件设计的复杂度，使指令能单周期执行，并通过优化编译，提高指令的执行速度，采用硬线控制逻辑，优化编译程序。

实现RISC的关键技术有：①重叠寄存器窗口（overlapping register windows）技术，首先应用在伯克利的RISC项目中；②优化编译技术，RISC使用了大量的寄存器，如何合理分配寄存器、提高寄存器的使用效率，减少访存次数等，都应通过编译技术的优化

来实现；③超流水及超标量技术，这是 RISC 为了进一步提高流水线速度而采用的新技术；④硬线逻辑与微程序相结合在微程序技术中。

参考答案

（9）A

试题（10）

以下关于 Cache 的叙述中，正确的是＿（10）＿。

（10）A. 在容量确定的情况下，替换算法的时间复杂度是影响 Cache 命中率的关键因素

B. Cache 的设计思想是在合理的成本下提高命中率

C. Cache 的设计目标是容量尽可能与主存容量相等

D. CPU 中的 Cache 容量应大于 CPU 之外的 Cache 容量

试题（10）分析

本题考查存储系统基础知识。

在计算机系统中，常选用生产与运行成本、存储容量和读写速度各不相同的多种存储介质，组成一个统一管理的存储器系统，使每种介质充分发挥各自在速度、容量、成本方面的优势，从而达到最优性能价格比，满足使用要求。

高速缓存 Cache 用来存放当前最活跃的程序和数据，作为主存局部域的副本，其特点是：容量一般在几 KB 到几 MB 之间；速度一般比主存快 5 到 10 倍，由快速半导体存储器构成；其内容是主存局部域的副本，对程序员来说是透明的。

替换算法的目标就是使 Cache 获得最高的命中率。常用算法有随机替换算法、先进先出算法、近期最少使用算法和优化替换算法。

Cache 的性能是计算机系统性能的重要方面。命中率是 Cache 的一个重要指标，但不是最主要的指标。Cache 设计的目标是在成本允许的条件下达到较高的命中率，使存储系统具有最短的平均访问时间。

Cache 的命中率与 Cache 容量的关系是：Cache 容量越大，则命中率越高，随着 Cache 容量的增加，其命中率逐渐接近 100%。但是增加 Cache 容量意味着增加 Cache 的成本和增加 Cache 的命中时间。

参考答案

（10）B

试题（11）

虚拟存储器发生页面失效时，需要进行外部地址变换，即实现＿（11）＿的变换。

（11）A. 虚地址到主存地址　　B. 主存地址到 Cache 地址

C. 主存地址到辅存物理地址　　D. 虚地址到辅存物理地址

试题（11）分析

本题考查存储系统基础知识。

虚拟存储器是一个容量非常大的存储器的逻辑模型，不是任何实际的物理存储器。

它借助于磁盘等辅助存储器来扩大主存容量，使之为更大或更多的程序所使用。虚拟存储器管理方式分为页式虚拟存储器、段式虚拟存储器和段页式虚拟存储器。

虚拟存储器是由硬件和操作系统自动实现存储信息调度和管理的。它的工作过程包括6个步骤：

① 中央处理器访问主存的逻辑地址分解成组号a和组内地址b，并对组号a进行地址变换，即将逻辑组号a作为索引，查地址变换表，以确定该组信息是否存放在主存内。

② 如该组号已在主存内，则转而执行④；如果该组号不在主存内，则检查主存中是否有空闲区，如果没有，便将某个暂时不用的组调出送往辅存，以便将需要访问的信息调入主存。

③ 从辅存读出所要的组，并送到主存空闲区，然后将那个空闲的物理组号a和逻辑组号a登录在地址变换表中。

④ 从地址变换表读出与逻辑组号a对应的物理组号a。

⑤ 从物理组号a和组内字节地址b得到物理地址。

⑥ 根据物理地址从主存中存取必要的信息。

页式调度是将逻辑和物理地址空间都分成固定大小的页。主存按页顺序编号，而每个独立编址的程序空间有自己的页号顺序，通过调度，辅存中程序的各页可以离散装入主存中不同的页面位置，并可据页表一一对应检索。

参考答案

（11）D

试题（12）

挂接在总线上的多个部件，<u>（12）</u>。

（12）A. 只能分时向总线发送数据，并只能分时从总线接收数据

B. 只能分时向总线发送数据，但可同时从总线接收数据

C. 可同时向总线发送数据，并同时从总线接收数据

D. 可同时向总线发送数据，但只能分时从总线接收数据

试题（12）分析

本题考查计算机系统总线结构基础知识。

总线是一组能为多个部件分时共享的信息传送线，用来连接多个部件并为之提供信息交换通路。所谓共享，指连接到总线上的所有部件都可通过它传递信息；分时性指某一时刻只允许一个部件将数据发送到总线上。因此，共享是通过分时实现的。

参考答案

（12）B

试题（13）

核心层交换机应该实现多种功能，下面选项中，不属于核心层特性的是<u>（13）</u>。

（13）A. 高速连接　　　　B. 冗余设计

C. 策略路由　　　　　　　　D. 较少的设备连接

试题（13）分析

核心层交换机一般都是三层或者三层以上的交换机，采用机箱式的外观，具有很多冗余的部件。在进行网络规划设计时，核心层的设备通常要占大部分投资，因为核心层是网络的高速主干，需要转发非常庞大的流量，对于冗余能力、可靠性和传输速度方面要求较高。

核心层交换机还需要支持链路聚合功能，以确保为分布层交换机发送到核心层交换机的流量提供足够的带宽。核心层交换机还应支持聚合万兆链接。这样可以让对应的分布层交换机尽可能高效的向核心层传送流量。QoS 是核心层交换机提供的重要服务之一。

策略路由是一种比基于目标网络进行路由更加灵活的数据包路由转发机制。应用了策略路由，路由器将通过路由图决定如何对需要路由的数据包进行处理，路由图决定了一个数据包的下一跳转发路由器。

参考答案

（13）C

试题（14）

建筑物综合布线系统中的垂直子系统是指__（14）__。

（14）A. 由终端到信息插座之间的连线系统

B. 楼层接线间的配线架和线缆系统

C. 各楼层设备之间的互连系统

D. 连接各个建筑物的通信系统

试题（14）分析

结构化布线系统分为六个子系统：工作区子系统、水平子系统、干线（垂直）子系统、设备间子系统、管理子系统和建筑群子系统。

干线（垂直）子系统是由主设备间（如计算机房、程控交换机房等）提供建筑中最重要的铜线或光纤线主干线路构成，是整个建筑的信息交通枢纽。一般它提供位于不同楼层的设备间和布线框间的多条连接路径，也可以连接单层楼的大片地区。

参考答案

（14）C

试题（15）

网络设计过程包括逻辑网络设计和物理网络设计两个阶段，下面的选项中，__（15）__应该属于逻辑网络设计阶段的任务。

（15）A. 选择路由协议　　　　B. 设备选型

C. 结构化布线　　　　D. 机房设计

试题（15）分析

一个网络系统从构思开始，到最后被淘汰的过程称为网络生命周期。一般来说，网络生命周期应包括系统的构思和计划、分析和设计，以及运行和维护的全过程。网络系统的生命周期是一个循环迭代的过程，每次迭代的动力都来自于网络应用需求的变更。每一个迭代周期都是网络重构的过程。常见的迭代周期可分为以下五个阶段：需求规范、通信规范、逻辑网络设计、物理网络设计、实施阶段。

逻辑网络设计是指根据用户需要确定网络建设的方案，包括拓扑结构规划、地址分配等、网络技术和服务器的选择等。物理网络设计的任务是选择符合逻辑性能要求的传输介质、设备、部件、部件和场所等，并将它们搭建成一个可以正常运行的网络。

参考答案

（15）A

试题（16）

随着业务的增长，信息系统的访问量和数据流量快速增加，采用负载均衡（Load Balance）方法可避免由此导致的系统性能下降甚至崩溃。以下关于负载均衡的叙述中，错误的是__（16）__。

（16）A. 负载均衡通常由服务器端安装的附加软件来实现
　　B. 负载均衡并不会增加系统的吞吐量
　　C. 负载均衡可在不同地理位置、不同网络结构的服务器群之间进行
　　D. 负载均衡可使用户只通过一个 IP 地址或域名就能访问相应的服务器

试题（16）分析

本题主要考查考生对负载均衡方法的理解和掌握。

负载均衡一般由服务端安装的附加软件来实现，通过采用负载均衡技术，系统的吞吐量会得到增加。负载均衡可以在不同地理位置、不同网络结构的服务器集群之间进行，采用负载均衡技术，用户可以仅通过 IP 地址或域名访问相应的服务器。

参考答案

（16）B

试题（17）

数据备份是信息系统运行管理时保护数据的重要措施。__（17）__可针对上次任何一种备份进行，将上次备份后所有发生变化的数据进行备份，并将备份后的数据进行标记。

（17）A. 增量备份　　B. 差异备份
　　C. 完全备份　　D. 按需备份

试题（17）分析

本题主要考查对各种数据备份机制的理解。根据题干描述，可以看出增量备份可针对上次任何一种备份进行，将上次备份后所有发生变化的数据进行备份，并将备份后的数据进行标记。

参考答案

（17）A

试题（18）、（19）

某企业欲对内部的数据库进行数据集成。如果集成系统的业务逻辑较为简单，仅使用数据库中的单表数据即可实现业务功能，这时采用__（18）__方式进行数据交换与处理较为合适；如果集成系统的业务逻辑较为复杂，并需要通过数据库中不同表的连接操作获取数据才能实现业务功能，这时采用__（19）__方式进行数据交换与处理较为合适。

（18）A. 数据网关　B. 主动记录　C. 包装器　D. 数据映射

（19）A. 数据网关　B. 主动记录　C. 包装器　D. 数据映射

试题（18）、（19）分析

本题主要考查数据集成的相关知识。关键要判断在进行集成时，需要数据库中的单表还是多表进行数据整合。如果是单表即可完成整合，则可以将该表包装为记录，采用主动记录的方式进行集成；如果需要多张表进行数据整合，则需要采用数据映射的方式完成数据集成与处理。

参考答案

（18）B　（19）D

试题（20）、（21）

某大型商业公司欲集成其内部的多个业务系统，这些业务系统的运行平台和开发语言差异较大，而且系统所使用的通信协议和数据格式各不相同，针对这种情况，采用基于__（20）__的集成框架较为合适。除此以外，集成系统还需要根据公司的新业务需要，灵活、动态地定制系统之间的功能协作关系，针对这一需求，应该选择基于__（21）__技术的实现方式更为合适。

（20）A. 数据库　B. 文件系统　C. 总线　D. 点对点

（21）A. 分布式对象　B. 远程过程调用　C. 进程间通信　D. 工作流

试题（20）、（21）分析

本题主要考查企业应用集成的理解和掌握。针对题干描述，该企业进行系统集成时，“业务系统的运行平台和开发语言差异较大，而且系统所使用的通信协议和数据格式各不相同”。在这种情况下，需要采用总线技术对传输协议和数据格式进行转换与适配。当需要集成并灵活定义系统功能之间的协作关系时，应该采用基于工作流的功能关系定义方式。

参考答案

（20）C　（21）D

试题（22）

软件产品配置是指一个软件产品在生存周期各个阶段所产生的各种形式和各种版本的文档、计算机程序、部件及数据的集合。该集合的每一个元素称为该产品配置中的

一个配置项。下列不应该属于配置项的是__（22）__。

（22）A. 源代码清单　　B. 设计规格说明书
C. 软件项目实施计划　　D. CASE 工具操作手册

试题（22）分析

本题考查软件配置管理方面的基础知识。

软件产品配置是指一个软件产品在生存周期各个阶段所产生的各种形式和各种版本的文档、计算机程序、部件及数据的集合。该集合的每一个元素称为该产品配置中的一个配置项。配置项主要有以下两大类。

属于产品组成部分的工作成果，如需求文档、设计文档、源代码和测试用例等。

属于项目管理和机构支撑过程域产生的文档，如工作计划、项目质量报、项目跟踪报告等。这些文档虽然不是产品的组成部分，但是值得保存。

在题目的选项中，CASE 工具操作手册不属于上述两类，所以它不属于配置项。

参考答案

（22）D

试题（23）

软件质量保证是软件项目控制的重要手段，__（23）__是软件质量保证的主要活动之一。

（23）A. 风险评估　　B. 软件评审　　C. 需求分析　　D. 架构设计

试题（23）分析

本题考查软件质量管理方面的基础知识。

软件质量是指反映软件系统或软件产品满足规定或隐含需求的能力的特征和特性全体。软件质量管理是指对软件开发过程进行的独立的检查活动，由质量保证、质量规划和质量控制三个主要活动构成。软件质量保证是指为保证软件系统或软件产品充分满足用户要求的质量而进行的有计划、有组织的活动，其目的是生产高质量的软件。软件评审是软件质量保证的主要活动之一。

参考答案

（23）B

试题（24）

利用需求跟踪能力链（traceability link）可以跟踪一个需求使用的全过程，也就是从初始需求到实现的前后生存期。需求跟踪能力链有 4 类，如下图所示：

其中的①和②分别是__（24）__。

（24）A. 客户需求、软件需求　　B. 软件需求、客户需求

C. 客户需求、当前工作产品　　D. 软件需求、当前工作产品

试题（24）分析

本题考查需求管理方面的基础知识。

需求跟踪包括编制每个需求与系统元素之间的联系文档，这些元素包括别的需求、体系结构、其他设计部件、源代码模块、测试、帮助文件和文档等。跟踪能力信息使变更影响分析十分便利，有利于确认和评估实现某个建议的需求变更所必须的工作。

利用需求跟踪能力链（traceability link）可以跟踪一个需求使用的全过程，也就是从初始需求到实现的前后生存期。跟踪能力是优秀需求规格说明书的一个特征，为了实现跟踪能力，必须统一地标识出每一个需求，以便能明确地进行查阅。

需求跟踪能力链有 4 类（如下图所示），分别为：



客户需求向前追溯到软件需求。这样就能区分出开发过程中或者开发结束后，由于客户需求变更受到影响的软件需求，这也就可以确保软件需求规格说明包括了所有客户需求。

从软件需求回溯响应的客户需求。这也就是确认每个软件需求的源头。如果使用实例的形式来描述客户需求，那么客户需求与软件需求之间的跟踪情况就是使用实例和功能性需求。

从软件需求向前追溯到下一级工作产品。由于开发过程中系统需求转变为软件需求、设计、编码等，所以通过定义单个需求和特定的产品元素之间的（联系）链，可以从需求向前追溯到下一级工作产品。这种联系链告诉我们每个需求对应的产品部件，从而确保产品部件满足每个需求。

从产品部件回溯到软件需求。说明了每个部件存在的原因。如果不能把设计元素、代码段或测试回溯到一个需求，可能存在“画蛇添足”的程序。然而，如果这些孤立的元素表明了一个正当的功能，则说明需求规格说明书漏掉了一项需求。

参考答案

（24）A

试题（25）

通常有两种常用的需求定义方法：严格定义方法和原型方法。下述的各种假设条件中，“__（25）__”不适合使用严格定义方法进行需求定义。

（25）A. 所有需求都能够被预先定义

B. 开发人员与用户之间能够准确而清晰地交流

C. 需求不能在系统开发前被完全准确地说明

D. 采用图形（或文字）充分体现最终系统

试题（25）分析

需求定义的过程也就是形成需求规格说明书的过程，通常有两种需求定义的方法：严格定义方法和原型方法。

严格定义方法也称为预先定义，需求的严格定义建立在以下基本假设之上：

① 所有需求都能够被预先定义。这意味着在没有实际系统运行经验的情况下，全部的系统需求均可通过逻辑推断得到。但这种假设在许多场合是不能成立的。

② 开发人员与用户之间能够准确而清晰地交流。

③ 采用图形（或文字）可以充分体现最终系统。在使用严格定义需求的开发过程中，开发人员与用户之间交流与沟通的主要工具是定义报告，包括文字、图形、逻辑规则和数据字典等技术工具。

原型化的需求定义过程是一个开发人员与用户通力合作的反复过程。从一个能满足用户基本需求的原型系统开始，允许在开发过程中提出更好的要求，根据用户的要求不断地对系统进行完善，它实质上是一种迭代的循环型的开发方式。采用原型方法时需注意一下几个问题：

① 并非所有的需求都能在系统开发前被准确地说明。

② 项目干系人之间通常都存在交流上的困难。

③ 需要实际的、可供用户参与的系统模型。

④ 有合适的系统开发环境。

⑤ 反复是完全需要和值得提倡的。需求一旦确定，就应该遵从严格定义的方法。

参考答案

（25）C

试题（26）

下列关于软件需求管理或需求开发的叙述中，正确的是<u>（26）</u>。

（26）A. 所谓需求管理是指对需求开发的管理

B. 需求管理包括：需求获取、需求分析、需求定义和需求验证

C. 需求开发是将用户需求转化为应用系统成果的过程

D. 在需求管理中，要求维持对用户原始需求和所有产品构件需求的双向跟踪

试题（26）分析

本题考查软件需求工程方面的基础知识。

软件需求工程是包括创建和维护软件需求文档所必须的一切活动的过程，可以分为需求开发和需求管理两大工作。需求开发包括需求获取、需求分析、编写需求规格说明书（需求定义）和需求验证 4 个阶段。在需求开发阶段需要确定软件所期望的用户类型，获取各种用户类型的需求，了解实际的用户任务和目标，以及这些任务所支持的业务需求。

需求管理是一个对系统需求变更、了解和控制的过程，通常包括定义需求基线、处

理需求变更和需求跟踪方面的工作。需求管理强调：控制对需求基线的变动；保持项目计划与需求的一致；控制单个需求和需求文档的版本情况；管理需求和联系链，或者管理单个需求和其他项目可交付产品之间的依赖关系；跟踪基线中的需求状态。

需求开发与需求管理是相辅相成的，需求开发是主线、目标；需求管理是支持、保障。

参考答案

（26）D

试题（27）、（28）

RUP 是一个二维的软件开发模型，其核心特点之一是__（27）__。RUP 将软件开发生存周期划分为多个循环（cycle），每个循环由 4 个连续的阶段组成，每个阶段完成确定的任务。设计及确定系统的体系结构，制定工作计划及资源要求是在__（28）__阶段完成的。

（27）A. 数据驱动　B. 模型驱动　C. 用例驱动　D. 状态驱动

（28）A. 初始（inception）　B. 细化（elaboration）

C. 构造（construction）　D. 移交（transition）

试题（27）、（28）分析

本题考查 RUP 的基本概念及内涵。

RUP 软件开发生命周期是一个二维的软件开发模型，其中有 9 个核心工作流，分别为：业务建模、需求、分析与设计、实现、测试部署、配置与变更管理、项目管理以及环境。

RUP 把软件开发生存周期划分为多个循环，每个循环生成产品的一个新的版本，每个循环依次由 4 个连续的阶段组成，每个阶段完成确定的任务。这 4 个阶段分别为：

初始阶段：定义最终产品视图和业务模型，并确定系统范围。

细化阶段：设计及确定系统的体系结构，制定工作计划及资源要求。

构造阶段：构造产品并继续演进需求、体系结构、计划直至产品提交。

移交阶段：把产品提交给用户使用。

每个阶段都有一个或多个连续的迭代组成。迭代并不是重复地做相同的事，而是针对不同用例的细化和实现。每一个迭代都是一个完整的开发过程，它需要项目经理根据当前迭代所处的阶段以及上次迭代的结果，适当地对工作流中的行为进行裁剪。在每个阶段结束前有一个里程碑评估该阶段的工作。如果未能通过该里程碑的评估，则决策者应该做出决定，是取消该项目还是继续该阶段的工作。

与其他软件开发过程相比，RUP 具有自己的特点，即 RUP 是用例驱动的、以体系结构为中心的、迭代和增量的软件开发过程。

参考答案

（27）C　（28）B

试题（29）、（30）

在面向对象设计中，用于描述目标软件与外部环境之间交互的类被称为__（29）__，它可以__（30）__。

（29）A. 实体类　　B. 边界类　　C. 模型类　　D. 控制类

（30）A. 表示目标软件系统中具有持久意义的信息项及其操作

B. 协调、控制其他类完成用例规定的功能或行为

C. 实现目标软件系统与外部系统或外部设备之间的信息交流和互操作

D. 分解任务并把子任务分派给适当的辅助类

试题（29）、（30）分析

本题考查面向对象开发方法的基础知识。

类封装了信息和行为，是面向对象的重要组成部分。设计类是面向对象设计过程中最重要的组成部分，也是最复杂和最耗时的部分。在面向对象设计过程中，类可以分为三种类型：实体类、边界类和控制类。

实体类映射需求中的每个实体。实体类保存需要存储在永久存储体中的信息。实体类是对用户来说最有意义的类，通常采用业务领域术语命名，一般来说是一个名词，在用例模型向领域模型的转化中，参与者一般对应于实体类。

控制类是用于控制用例工作的类，一般是由动宾结构的短语（“动词+名词”或“名词+动词”）转化而来的名词。控制类用于对一个或几个用例所特有的控制行为进行建模，控制对象（控制类的实例）通常控制其他对象，因此它们的行为具有协调性。

边界类用于封装在用例内、外流动的信息或数据流。边界类是一种用于对系统外部环境与其内部运作之间的交互进行建模的类，用于实现目标软件系统与外部系统或外部设备之间的信息交流和互操作。

参考答案

（29）B　（30）C

试题（31）

最少知识原则（也称为迪米特法则）是面向对象设计原则之一，指一个软件实体应当尽可能少地与其他实体发生相互作用。这样，当一个实体被修改时，就会尽可能少地影响其他的实体。下列叙述中，“__（31）__”不符合最少知识原则。

（31）A. 在类的划分上，应当尽量创建松耦合的类

B. 在类的设计上，只要有可能，一个类型应当设计成不变类

C. 在类的结构设计上，每个类都应当尽可能提高对其属性和方法的访问权限

D. 在对其他类的引用上，一个对象对其他对象的引用应当降到最低

试题（31）分析

常用的面向对象设计原则包括开闭原则、里氏替换原则、依赖倒置原则、组合/聚合复用原则、接口隔离原则和最少知识原则等。这些设计原则首先都是面向复用的原则，

遵循这些设计原则可以有效地提高系统的复用性，同时提高系统的可维护性。

最少知识原则（也称为迪米特法则）是面向对象设计原则之一，指一个软件实体应当尽可能少地与其他实体发生相互作用。这样，当一个实体被修改时，就会尽可能少地影响其他的实体。

最少知识原则主要用于控制信息的过载。在将最少知识原则运用到系统设计中时，要注意以下几点：

① 在类的划分上，应当尽量创建松耦合的类，类之间的耦合度越低，就越有利于复用。一个处在松耦合中的类一旦被修改，不会对关联的类造成太大波动。

② 在类的结构设计上，每个类都应当尽量降低其属性和方法的访问权限。

③ 在类的设计上，只要有可能，一个类型应当设计成不变类。

④ 在对其他类的引用上，一个对象对其他对象的引用应当降到最低。

参考答案

（31）C

试题（32）

下列关于各种软件开发方法的叙述中，错误的是 （32） 。

（32）A. 结构化开发方法的缺点是开发周期较长，难以适应需求变化

B. 可以把结构化方法和面向对象方法结合起来进行系统开发，使用面向对象方法进行自顶向下的划分，自底向上地使用结构化方法开发系统

C. 与传统方法相比，敏捷开发方法比较适合需求变化较大或者开发前期需求不是很清晰的项目，以它的灵活性来适应需求的变化

D. 面向服务的方法以粗粒度、松散耦合和基于标准的服务为基础，增强了系统的灵活性、可复用性和可演化性

试题（32）分析

结构化方法也称为生命周期法，是一种传统的信息系统开发方法，由结构化分析、结构化设计和结构化程序设计三部分组成，其精髓是自顶向下、逐步求精和模块化设计。结构化方法的主要特点是：开发目标清晰化、开发工作阶段化、开发文档规范化和设计方法结构化。结构化方法特别适合于数据处理领域的问题，但是不适应于规模较大、比较复杂的系统开发。结构化方法的缺点是开发周期长、难以适应需求的变化、很少考虑数据结构。

面向对象方法是目前比较主流的开发方法。面向对象方法是系统的描述及信息模型的表示与客观实体相对应，符合人们的思维习惯，有利于系统开发过程中用户与开发人员的交流和沟通，缩短开发周期，提高系统开发的正确性和效率。可以把结构化方法和面向对象方法结合起来进行系统开发。首先使用结构化方法进行自顶向下的整体划分；然后再自底向上地采用面向对象方法开发系统。

敏捷方法是从 20 世纪 90 年代开始逐渐引起广泛关注的一种新型软件开发方法，以

应对快速变化的需求。敏捷方法是一种以人为核心、迭代、循序渐进的开发方法。敏捷方法强调，让客户满意和软件尽早增量发布；小而高度自主的项目团队；非正式的方法；最小化软件工程工作产品以及整体精简开发。与传统方法相比，敏捷开发方法比较适合需求变化较大或者开发前期需求不是很清晰的项目，以它的灵活性来适应需求的变化。

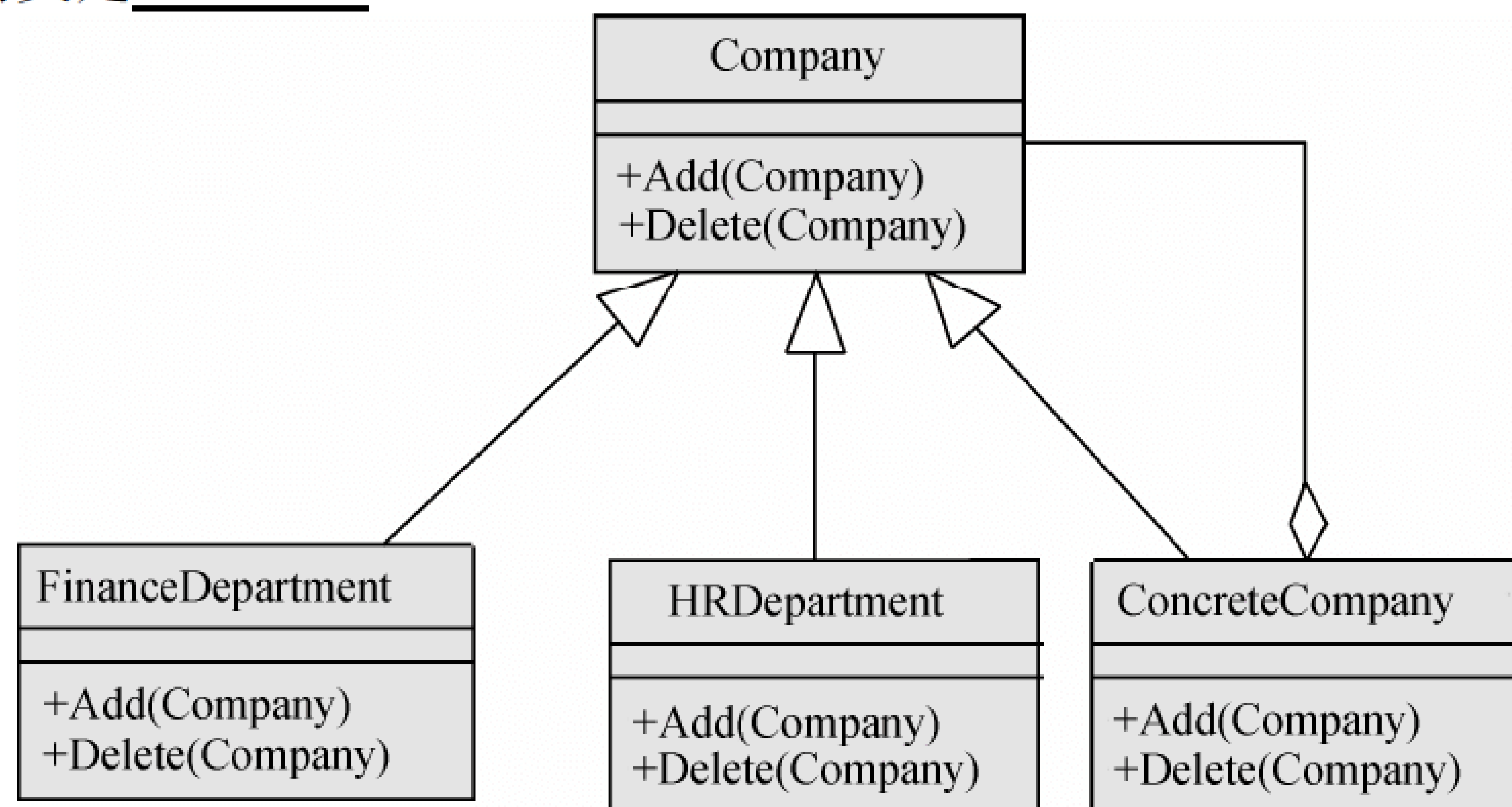
面向服务的方法以粗粒度、松散耦合和基于标准的服务为基础，增强了系统的灵活性、可复用性和可演化性。

参考答案

（32）B

试题（33）、（34）

某公司欲开发一门户网站，将公司的各个分公司及办事处信息进行整合。现决定采用 Composite 设计模式来实现公司的组织结构关系，并设计了如下图所示的 UML 类图。图中与 Composite 模式中的“Component”角色相对应的类是__（33）__，与“Composite”角色相对应的类是__（34）__。



（33）A. Company　　B. FinanceDepartment
　　C. HRDepartment　　D. ConcreteCompany

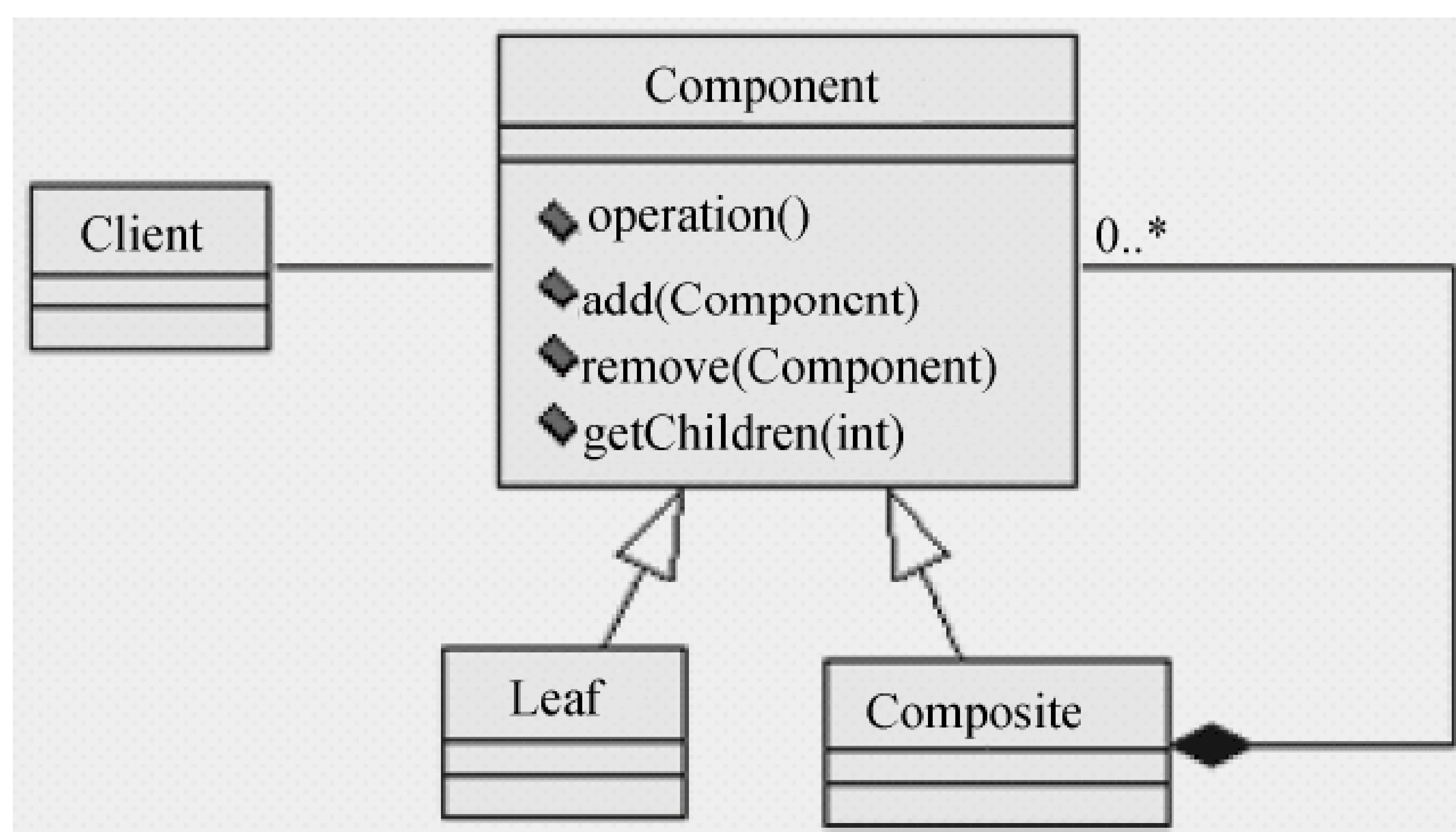
（34）A. Company　　B. FinanceDepartment
　　C. HRDepartment　　D. ConcreteCompany

试题（33）、（34）分析

组合（Composite）模式又称为整体-部分（Part-whole）模式，属于对象的结构模式。在组合模式中，通过组合多个对象形成树形结构以表示整体-部分的结构层次。组合模式对单个对象（即叶子对象）和组合对象（即容器对象）的使用具有一致性。Composite 模式的结构如下图所示。

- 类 Component 为组合中的对象声明接口，在适当的情况下，实现所有类共有接口的缺省行为，声明一个接口用于访问和管理 Component 的子部件；
- 类 Leaf 在组合中表示叶结点对象，叶结点没有子结点；并在组合中定义图元对

象的行为；



- 类 Composite 定义有子部件的那些部件的行为，存储子部件，并在 Component 接口中实现与子部件有关的操作；
- 类 Client 通过 Component 接口操纵组合部件的对象。

根据上述描述可知，与 Composite 模式中的“Component”角色相对应的类是 Company，与“Composite”角色相对应的类是 ConcreteCompany。

参考答案

（33）A　（34）D

试题（35）、（36）

企业战略数据模型可分为两种类型：__（35）__描述日常事务处理中的数据及其关系；__（36）__描述企业管理决策者所需信息及其关系。

（35）A. 元数据模型　　B. 数据库模型
　　C. 数据仓库模型　　D. 组织架构模型

（36）A. 元数据模型　　B. 数据库模型
　　C. 数据仓库模型　　D. 组织架构模型

试题（35）、（36）分析

本题考查企业信息化规划的基础知识。

企业战略数据模型可分为数据库模型和数据仓库模型，数据库模型用来描述日常事务处理中的数据及其关系；数据仓库模型则描述企业高层管理决策者所需信息及其关系。在企业信息化过程中，数据库模型是基础，一个好的数据库模型应该客观地反映企业生产经营的内在联系。

参考答案

（35）B　（36）C

试题（37）

运用信息技术进行知识的挖掘和__（37）__的管理是企业信息化建设的重要活动。

（37）A. 业务流程　B. IT 基础设施　C. 数据架构　D. 规章制度

试题（37）分析

本题考查企业信息化概念的基础知识。

企业信息化建设的核心和本质是企业运用信息技术，进行知识的挖掘，对业务流程进行管理。企业信息化的实施，可以沿两个方向进行，自上而下方法必须与企业的制度创新、组织创新和管理创新相结合；自下而上方法必须以作为企业主体的业务人员的直接收益和使用水平逐步提高为基础。

参考答案

（37）A

试题（38）

以下关于企业信息化方法的叙述中，正确的是__（38）__。

（38）A. 业务流程重构是对企业的组织结构和工作方法进行重新设计，SCM（供应链管理）是一种重要的实现手段

B. 在业务数量浩繁且流程错综复杂的大型企业里，主题数据库方法往往形成许多“信息孤岛”，造成大量的无效或低效投资

C. 人力资源管理把企业的部分优秀员工看作是一种资本，能够取得投资收益

D. 围绕核心业务应用计算机和网络技术是企业信息化建设的有效途径

试题（38）分析

本题考查企业信息化方法的基础知识。

企业业务流程重构是利用信息和网络技术，对企业的组织结构和工作方法进行“彻底的、根本性的”重新设计，以适应当今市场发展和信息社会的需求。核心业务应用方法是围绕核心业务应用计算机和网络技术，这是很多企业信息化成功的秘诀和有效途径。在业务数量浩繁且流程错综复杂的大型企业里，建设覆盖整个企业的信息系统往往很难成功，各个部门的局部开发和应用又有很大的弊端，会造成系统严重分割，形成许多“信息孤岛”，造成大量的无效或低效投资。常见的资源管理方法有 ERP（企业资源规划）和 SCM（供应链管理）。人力资本与人力资源的主要区别是人力资本理论把一部分企业的优秀员工看作是一种投资，能够取得投资收益。

参考答案

（38）D

试题（39）

系统设计是软件开发的重要阶段，__（39）__主要是按系统需求说明来确定此系统的软件结构，并设计出各个部分的功能和接口。

（39）A. 外部设计　B. 内部设计　C. 程序设计　D. 输入/输出设计

试题（39）分析

本题考查应用系统设计的基础知识。

外部设计处于软件设计的开始阶段，主要是按系统需求说明来确定此系统的软件结构和对应于系统需求说明，设计出各个功能部分的功能和接口。内部设计处于软件工程中的概要设计阶段，按照外部设计中确立的系统软件结构，来细化此系统各个功能部件以及各个部件接口的设计，并且详细给出各个功能部件详细的数据输入、输出设计。内部设计细化外部设计中的各种功能。

参考答案

（39）A

试题（40）

快速迭代式的原型开发能够有效控制成本，__（40）__是指在开发过程中逐步改进和细化原型直至产生出目标系统。

（40）A. 可视化原型开发　　B. 抛弃式原型开发
C. 演化式原型开发　　D. 增量式原型开发

试题（40）分析

本题考查应用系统开发方法的基础知识。

原型是软件系统的初始版本，用来演示概念并尝试设计选择，通常用来发现更多的问题和可能的解决方案。快速迭代式的原型开发能够有效控制成本，根据原型与最终产品之间的关系，原型开发分为三类：抛弃式原型开发利用原型验证和澄清系统的需求描述，重新构造系统；演化式原型开发逐步改进和细化原型，将原型进化直至产生出目标系统；增量式原型开发在建立软件总体设计的基础上，采用增量开发方法，使原型成为最终系统。

参考答案

（40）C

试题（41）

静态分析通过解析程序文本从而识别出程序语句中可能存在的缺陷和异常之处；静态分析所包含的阶段中，__（41）__的主要工作是找出输入变量和输出变量之间的依赖关系。

（41）A. 控制流分析　　B. 数据使用分析　　C. 接口分析　D. 信息流分析

试题（41）分析

本题考查应用系统测试的基础知识。

静态分析通过解析程序文本从而识别出程序语句的各个部分，审查可能的缺陷和异常之处，静态分析包括五个阶段：控制流分析阶段找出并突出显示那些带有多重出口或入口的循环以及不可达到的代码段；数据使用分析阶段突出程序中变量的使用情况；接口分析阶段检查子程序和过程声明及它们使用的一致性；信息流分析阶段找出输入变量和输出变量之间的依赖关系；路径分析阶段找出程序中所有可能的路径并画出在此路径中执行的语句。

参考答案

（41）D

试题（42）

确认测试主要用于验证软件的功能、性能和其他特性是否与用户需求一致。下述各种测试中，（42）为确认测试。

（42）A. 负载测试和压力测试　　B. α 测试和 β 测试
C. 随机测试和功能测试　　D. 可靠性测试和性能测试

试题（42）分析

本题考查软件测试方面的基础知识。

确认测试主要用于验证软件的功能、性能和其他特性是否与用户需求一致。根据用户的参与程度，通常包括以下4种类型。

① 内部确认测试。内部确认测试主要由软件开发组织内部按照软件需求规格说明书进行测试。

② α 测试和 β 测试。对于通用产品型的软件开发而言，α 测试是指由用户在开发环境下进行测试，通过 α 测试以后的产品通常称为 α 版；β 测试是指由用户在实际使用环境下进行测试，通过 β 测试的产品通常称为 β 版。一般在通过 β 测试后，才能把产品发布或交付给用户。

③ 验收测试。验收测试是指针对软件需求规格说明书，在交付前以用户为主进行的测试。其测试对象为完整的、集成的计算机系统。验收测试的目的是，在真实的用户工作环境下，检验软件系统是否满足开发技术合同或软件需求规格说明书。验收测试的结论是用户确定是否接收该软件的主要依据。

系统测试的目的是在真实系统工作环境下，验证完整的软件配置项能否和系统正确连接，并满足系统/子系统设计文档和软件开发合同规定的要求。系统测试的主要内容包括功能测试、健壮性测试、性能测试、用户界面测试、安全性测试、安装与反安装测试等。其中性能测试包括负载测试、压力测试、可靠性测试和并发测试。

参考答案

（42）B

试题（43）

软件（43）是指改正产生于系统开发阶段而在系统测试阶段尚未发现的错误。

（43）A. 完善性维护　　B. 适应性维护
C. 正确性维护　　D. 预防性维护

试题（43）分析

本题考查软件维护方面的基础知识。

在系统交付使用后，改变系统的任何工作，都可以被称为维护。在系统运行过程中，软件需要维护的原因是多样的，根据维护的原因不同，可以将软件维护分为以下4种：

① 正确性（改正性）维护。改正在系统开发阶段已发生而系统测试阶段尚未发现的错误。

② 适应性维护。在使用过程中，外部环境（新的硬、软件配置）、数据环境（数据库、数据格式、数据输入/输出方式、数据存储介质）可能发生变化。为使软件适应这种变化，而去修改软件的过程就称为适应性维护。

③ 完善性维护。在软件的使用过程中，用户往往会对软件提出新的功能与性能要求。为了满足这些要求，需要修改或再开发软件，以扩充软件功能、增强软件性能、改进加工效率、提高软件的可维护性。这种情况下进行的维护活动称为完善性维护。

④ 预防性维护。这是指为了适应未来的软硬件环境的变化，应主动增加预防性的新的功能，以使应用系统适应各类变化而不被淘汰。

参考答案

（43）C

试题（44）、（45）

（44） 描述了一类软件架构的特征，它独立于实际问题，强调软件系统中通用的组织结构选择。垃圾回收机制是 Java 语言管理内存资源时常用的一种 （45） 。

（44）A. 架构风格　B. 开发方法　C. 设计模式　D. 分析模式

（45）A. 架构风格　B. 开发方法　C. 设计模式　D. 分析模式

试题（44）、（45）分析

本题主要考查对软件架构风格和设计模式两个概念的掌握与区分。架构风格描述了一类软件架构的特征，它独立于实际问题，强调软件系统中通用的组织结构选择。垃圾回收机制是 Java 语言管理内存资源时常用的一种设计模式。

参考答案

（44）A　（45）C

试题（46）～（48）

1995 年 Kruchten 提出了著名的“4+1”视图，用来描述软件系统的架构。在“4+1”视图中， （46） 用来描述设计的对象模型和对象之间的关系； （47） 描述了软件模块的组织与管理； （48） 描述设计的并发和同步特征。

（46）A. 逻辑视图　B. 用例视图　C. 过程视图　D. 开发视图

（47）A. 逻辑视图　B. 用例视图　C. 过程视图　D. 开发视图

（48）A. 逻辑视图　B. 用例视图　C. 过程视图　D. 开发视图

试题（46）～（48）分析

本题主要考查对“4+1”视图概念的掌握。1995 年 Kruchten 提出了著名的“4+1”视图，用来描述软件系统的架构。在“4+1”视图中，逻辑视图用来描述设计的对象模型和对象之间的关系；开发视图描述了软件模块的组织与管理；过程视图描述设计的并发和同步特征。

参考答案

（46）A　（47）D　（48）C

试题（49）

基于架构的软件设计（ABSD）强调由商业、质量和功能需求的组合驱动软件架构设计。ABSD方法有三个基础：功能分解、__（49）__和软件模板的使用。

（49）A. 对需求进行优先级排列

B. 根据需求自行设计系统的总体架构

C. 选择架构风格实现质量及商业需求

D. 开发系统原型用于测试

试题（49）分析

本题主要考查考生对基于架构的软件设计（ABSD）的理解与掌握，ABSD以架构风格和质量属性为中心，强调由商业、质量和功能需求的组合驱动软件架构设计。ABSD方法有三个基础：功能分解、选择架构风格实现质量及商业需求和软件模板的使用。

参考答案

（49）C

试题（50）

某公司研发一种语音识别软件系统，需要对用户的语音指令进行音节分割、重音判断、语法分析和语义分析，最终对用户的意图进行推断。针对上述功能需求，该语音识别软件应该采用__（50）__架构风格最为合适。

（50）A. 隐式调用　　B. 管道-过滤器　　C. 解释器　　D. 黑板

试题（50）分析

本题主要考查对架构风格的理解和掌握。根据题干描述，语音识别软件需要对用户的语音指令进行音节分割、重音判断、语法分析和语义分析，最终对用户的意图进行推断。由于语音识别具有不确定性，需要人工智能技术的支持和专家意见的汇总和决策，并且需要支持识别过程中的推理和决策。根据上述分析，选项中列举的架构风格中，黑板风格最符合要求。

参考答案

（50）D

试题（51）

某企业内部现有的主要业务功能已经封装为Web服务。为了拓展业务范围，需要将现有的业务功能进行多种组合，形成新的业务功能。针对业务灵活组合这一要求，采用__（51）__架构风格最为合适。

（51）A. 管道-过滤器　　B. 解释器　　C. 显式调用　　D. 黑板

试题（51）分析

本题主要考查对架构风格的理解和掌握。根据题干描述，需要将现有的业务功能进

行多种组合，形成新的业务功能。这种情况下，可以将业务功能封装成服务，并通过某种语言对业务流程进行描述，通过一个解释引擎对流程描述进行解释和执行。根据上述分析，选项中列举的架构风格中，解释器风格最符合要求。

参考答案

（51）B

试题（52）

编译器的主要工作过程是将以文本形式输入的代码逐步转化为各种形式，最终生成可执行代码。现代编译器主要关注编译过程和程序的中间表示，围绕程序的各种形态进行转化与处理。针对这种特征，现代编译器应该采用__（52）__架构风格最为合适。

（52）A. 数据共享　B. 虚拟机　C. 隐式调用　D. 管道-过滤器

试题（52）分析

本题主要考查对架构风格的理解和掌握。根据题干描述，现代编译器主要关注编译过程和程序的中间表示，围绕程序的各种形态进行转化与处理。这种情况下，可以针对程序的各种形态构建数据库，通过中心数据库进行转换与处理。根据上述分析，选项中列举的架构风格中，数据共享风格最符合要求。

参考答案

（52）A

试题（53）

某软件公司正在设计一个通用的嵌入式数据处理平台，需要支持多种数据处理芯片之间的数据传递与交换。该平台的核心功能之一要求能够屏蔽芯片之间的数据交互，使其耦合松散，并且可以独立改变芯片之间的交互过程。针对上述需求，采用__（53）__最为合适。

（53）A. 抽象工厂模式　B. 策略模式　C. 中介者模式　D. 状态模式

试题（53）分析

本题主要考查对设计模式的理解和掌握。根据题干描述，该系统需要能够支持不同芯片之间的数据交互，并能够独立改变芯片之间的数据交互过程。这种情况下，可以引入一个中介层，通过中介层屏蔽不同芯片之间的两两交互。根据上述分析，选项中列举的设计模式中，中介者模式最符合要求。

参考答案

（53）C

试题（54）

某软件公司正在设计一个图像处理软件，该软件需要支持用户在图像处理过程中的撤销和重做等动作，为了实现该功能，采用__（54）__最为合适。

（54）A. 单例模式　B. 命令模式　C. 访问者模式　D. 适配器模式

试题（54）分析

本题主要考查对设计模式的理解和掌握。根据题干描述，系统需要支持用户在图像处理过程中的撤销和重做的动作，因此可以将用户动作封装成对象，通过对象之间的传递和转换实现撤销和重做等动作。根据上述分析，选项中列举的设计模式中，命令模式最符合要求。

参考答案

（54）B

试题（55）

某互联网公司正在设计一套网络聊天系统，为了限制用户在使用该系统时发表不恰当言论，需要对聊天内容进行特定敏感词的过滤。针对上述功能需求，采用<u>（55）</u>能够灵活配置敏感词的过滤过程。

（55）A. 责任链模式 B. 工厂模式 C. 组合模式 D. 装饰模式

试题（55）分析

本题主要考查对设计模式的理解和掌握。根据题干描述，系统需要对不同的敏感词进行过滤，针对每一个词需要对内容进行分析与过滤，而且需要支持敏感词处理的灵活添加。根据上述分析，选项中列举的设计模式中，责任链模式最符合要求。

参考答案

（55）A

试题（56）、（57）

某公司在对一家用车库门嵌入式软件系统进行架构设计时，识别出两个关键的质量属性场景，其中“当车库门正常下降时，如果发现下面有障碍物，则系统停止下降的时间需要控制在0.1秒内”与<u>（56）</u>质量属性相关；“系统需要为部署在远程PC上的智能家居系统留有控制接口，并支持在智能家居系统中对该系统进行远程错误诊断与调试”与<u>（57）</u>质量属性相关。

（56）A. 可用性 B. 性能 C. 可修改性 D. 可测试性

（57）A. 可用性 B. 性能 C. 可修改性 D. 可测试性

试题（56）、（57）分析

本题主要考查对质量属性的理解。题干中描述“当车库门正常下降时，如果发现下面有障碍物，则系统停止下降的时间需要控制在0.1秒内”这是对系统响应时间的要求，属于性能质量属性；“系统需要为部署在远程PC上的智能家居系统留有控制接口，并支持在智能家居系统中对该系统进行远程错误诊断与调试”，这是对系统测试和调试方面的描述，属于系统的可测试性质量属性。

参考答案

（56）B （57）D

试题（58）～（60）

软件质量属性通常需要采用特定的设计策略实现。例如，__(58)__设计策略能提高该系统的可用性，__(59)__设计策略能够提高该系统的性能，__(60)__设计策略能够提高该系统的安全性。

（58）A. 心跳机制　B. 数据驱动　C. 关注点分离　D. 信息隐藏
（59）A. 引入中间层　B. 事务机制　C. 主动冗余　D. 优先级队列
（60）A. 信息隐藏　B. 内置监控器　C. 限制访问　D. 检查点

试题（58）～（60）分析

本题主要考查对架构设计策略和质量属性的理解。软件质量属性通常需要采用特定的设计策略实现，并且设计策略会对其他的质量属性产生影响。例如，心跳机制策略能提高该系统的可用性，优先级队列策略能够提高该系统的性能，限制访问策略能够提高该系统的安全性。

参考答案

（58）A　（59）D　（60）C

试题（61）

架构权衡分析方法（ATAM）是一种常用的软件架构评估方法，下列关于该方法的叙述中，正确的是__(61)__。

（61）A. ATAM 需要对代码的质量进行评估
B. ATAM 需要对软件系统需求的正确性进行评价
C. ATAM 需要对软件系统进行集成测试
D. ATAM 需要对软件质量属性进行优先级排序

试题（61）分析

ATAM 是一种常用的软件架构评估方法，该方法强调对软件的质量属性进行分析、分类和优先级排序等工作，在此基础上构建质量属性效用树，并对风险点、非风险点、敏感点和权衡点进行识别和分析。

参考答案

（61）D

试题（62）、（63）

识别风险点、非风险点、敏感点和权衡点是软件架构评估过程中的关键步骤。针对某系统所作的架构设计中，“系统需要支持的最大并发用户数量直接影响传输协议和数据格式”描述了系统架构设计中的一个__(62)__；“由于系统的业务逻辑目前尚不清楚，因此现有系统三层架构中的第二层可能会出现功能重复，这会影响系统的可修改性”描述了系统架构设计中的一个__(63)__。

（62）A. 敏感点　B. 风险点　C. 非风险点　D. 权衡点
（63）A. 敏感点　B. 风险点　C. 非风险点　D. 权衡点

试题（62）、（63）分析

本题考查对系统风险点、非风险点、敏感点和权衡点这些架构评估概念的理解和掌握。根据题干描述“系统需要支持的最大并发用户数量直接影响传输协议和数据格式”，“最大并发用户数量”这一个质量属性会同时影响“传输协议和数据格式”这两个质量属性，因此其描述的是一个敏感点；“由于系统的业务逻辑目前尚不清楚，因此现有系统三层架构中的第二层可能会出现功能重复，这会影响系统的可修改性”这段话描述了由于某种问题会影响系统的某种质量属性，这是一个系统的风险。

参考答案

（62）A （63）B

试题（64）

在网络管理中要防止各种安全威胁。在SNMPv3中，无法预防的安全威胁是（64）。

（64）A. 篡改管理信息：通过改变传输中的SNMP报文实施未经授权的管理操作

B. 通信分析：第三者分析管理实体之间的通信规律，从而获取管理信息

C. 假冒合法用户：未经授权的用户冒充授权用户，企图实施管理操作

D. 消息泄露：SNMP引擎之间交换的信息被第三者偷听

试题（64）分析

SNMPv3把对网络协议的安全威胁分为主要的和次要的两类。标准规定安全模块必须提供防护的两种主要威胁是：

① 修改信息（Modification of Information）：就是某些未经授权的实体改变了进来的SNMP报文，企图实施未经授权的管理操作，或者提供虚假的管理对象。

② 假冒（Masquerade）：即未经授权的用户冒充授权用户的标识，企图实施管理操作。

SNMPv3标准还规定安全模块必须对两种次要威胁提供防护：

① 修改报文流（Message Stream Modification）：由于SNMP协议通常是基于无连接的传输服务，重新排序报文流、延迟或重放报文的威胁都可能出现。这种威胁的危害性在于通过报文流的修改可能实施非法的管理操作。

② 消息泄露（Disclosure）：SNMP引擎之间交换的信息可能被偷听，对这种威胁的防护应采取局部的策略。

有两种威胁是安全体系结构不必防护的，因为它们不是很重要，或者这种防护没有多大作用：

① 拒绝服务（Denial of Service）：因为在很多情况下拒绝服务和网络失效是无法区别的，所以可以由网络管理协议来处理，安全子系统不必采取措施。

② 通信分析（Traffic Analysis）：即由第三者分析管理实体之间的通信规律，从而获取需要的信息。由于通常都是由少数管理站来管理整个网络的，所以管理系统的通信模式是可预见的，防护通信分析就没有多大作用了。

参考答案

（64）B

试题（65）

下面安全协议中，用来实现安全电子邮件的协议是__（65）__。

（65）A. IPSec　　B. L2TP　　C. PGP　　D. PPTP

试题（65）分析

本题考查网络安全方面关于安全协议的基础知识。

PGP（Pretty Good Privacy）是 Philip R. Zimmermann 在 1991 年开发的电子邮件加密软件包。PGP 已经成为使用最广泛的电子邮件加密软件。

参考答案

（65）C

试题（66）

甲公司的某个注册商标是乙画家创作的绘画作品，甲申请该商标注册时未经乙的许可，乙认为其著作权受到侵害。在乙可采取的以下做法中，错误的是__（66）__。

（66）A. 向甲公司所在地人民法院提起著作权侵权诉讼

B. 请求商标评审委员会裁定撤销甲的注册商标

C. 首先提起诉讼，如对法院判决不服再请求商标评审委员会进行裁定

D. 与甲交涉，采取许可方式让甲继续使用该注册商标

试题（66）分析

本题考查注册商标与在先权利的冲突及其解决方式。在先权利是指在申请商标注册之前已有的合法权利，包括著作权、地理标志权、商号权、外观设计专利权、姓名权、肖像权等。本题涉及的注册商标是享有著作权的绘画作品，商标注册人应当经许可后才能作为商标注册，否则将侵害他人的在先著作权。

甲公司的注册行为正是侵犯了乙画家的著作权。侵犯著作权属于民事纠纷，当事人可向法院起诉。

侵犯他人在先权利取得商标注册的属于注册不当的商标，当事人应请求商标评审委员会受理。

已经注册的商标，违反商标法规定的，利害关系人可请求商标评审委员会受理，对商标评审委员会的裁定，当事人不服可以向法院起诉。

至于双方当事人之间的协商，只要不损害国家和社会公共利益，法律是允许的。

参考答案

（66）　C

试题（67）

利用__（67）__可以对软件的技术信息、经营信息提供保护。

（67）A. 著作权　　B. 专利权　　C. 商业秘密权　　D. 商标权

试题（67）分析

著作权从软件作品性的角度保护其表现形式，源代码（程序）、目标代码（程序）、软件文档是计算机软件的基本表达方式（表现形式），受著作权保护；专利权从软件功能性的角度保护软件的思想内涵，即软件的技术构思、程序的逻辑和算法等的思想内涵，当计算机软件同硬件设备是一个整体，涉及计算机程序的发明专利，可以申请方法专利，取得专利权保护；商标权是为商业化的软件从商品、商誉的角度为软件提供保护，利用商标权可以禁止他人使用相同或者近似的商标，生产（制作）或销售假冒软件产品，商标权受保护的力度大于其他知识产权，对软件的侵权行为更容易受到行政查处。而商业秘密权是商业秘密的合法控制人采取了保密措施，依法对其经营信息和技术信息享有的专有使用权，我国《反不正当竞争法》中对商业秘密的定义为“不为公众所知悉、能为权利人带来经济利益、具有实用性并经权利人采取保密措施的技术信息和经营信息”。软件技术秘密是指软件中适用的技术情报、数据或知识等，包括：程序、设计方法、技术方案、功能规划、开发情况、测试结果及使用方法的文字资料和图表，如程序设计说明书、流程图、用户手册等。软件经营秘密指具有软件秘密性质的经营管理方法以及与经营管理方法密切相关的信息和情报，其中包括管理方法、经营方法、产销策略、客户情报（客户名单、客户需求），以及对软件市场的分析、预测报告和未来的发展规划、招投标中的标底及标书内容等。

参考答案

（67）C

试题（68）

M公司的程序员在不影响本职工作的情况下，在L公司兼职并根据公司项目开发出一项与M公司业务无关的应用软件。该应用软件的著作权应由　（68）　享有。

（68）A. M公司　　B. L公司

C. L公司与M公司共同　　D. L公司与程序员共同

试题（68）分析

职工在单位任职期间为执行本单位工作任务所开发的软件属于职务软件，职务软件的著作权由单位享有。所谓执行本单位工作任务的含义，一是指该软件系为其本职工作明确指定的目标而开发；二是指该软件的开发系其从事本职工作完成工作任务能够预见或必然的结果。《计算机软件保护条例》第十三条规定：“自然人在法人或者其他组织中任职期间所开发的软件有下列情形之一的，该软件著作权由该法人或者其他组织享有，该法人或者其他组织可以对开发软件的自然人进行奖励：

（一）针对本职工作中明确指定的开发目标所开发的软件；

（二）开发的软件是从事本职工作活动所预见的结果或者自然的结果；

（三）主要使用了法人或者其他组织的资金、专用设备、未公开的专门信息等物质技术条件所开发并由法人或者其他组织承担责任的软件。”

根据上述规定，可以得出这样的结论，当公民作为某单位的雇员时，如其开发的软件属于执行本职工作的结果，该软件著作权应当归单位享有。所开发的软件如不是执行本职工作的结果，其著作权就不属单位享有。

但是在此种情况下，如果该职工曾使用（或部分使用）了单位的物质技术条件，按照《计算机软件保护条例》第十三条第三款的规定，就不能属于该职工个人享有。这种情况包含两个要件，缺一不可。

一是在软件开发过程中，主要使用了开发该软件所必需的资金、软硬件环境、未公开的专门信息等物质技术条件，如计算机、软件环境、网络环境、专用设备、技术资料、相关文档、开发信息等。需要说明的是，利用单位的专用设备和专门信息应该是指无偿利用。如果职工自己开发软件时使用了上述设备和信息，但是支付了使用费，则不满足上述要件。

二是权利和义务在任何情况下是对等的。如果单位只享有权利而不愿意承担义务，则对社会公众和开发者是不公平的，因此单位享有著作权的前提是必须承担责任。一个软件完成之后，无论是否发表，软件著作权人都应对该软件承担以下责任：

应该保证该软件没有侵犯任何第三人（方）的知识产权，否则该软件可能构成侵权，如未经许可在软件界面中使用了他人享有著作权的照片就构成侵权。

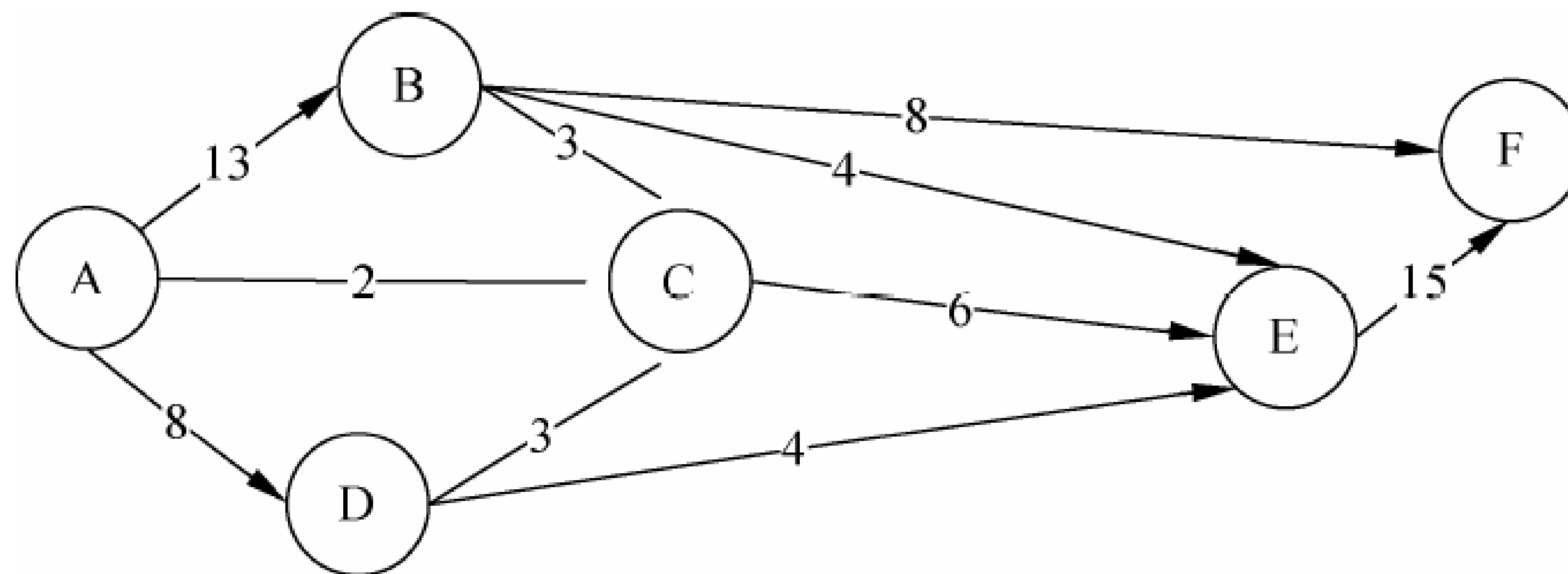
应该对软件的缺陷修改、技术支持和售后服务承担责任。软件作为一个使用工具，大多数是在市场上进行销售。当用户购买到软件产品时，需要有人就软件的质量、使用和技术支持承担责任。如果没有人承担责任，软件可能无法正常使用，这样对用户是不公平的，因此软件的权利人应该对软件的质量提供保证。如果职工虽然利用了单位物质技术条件开发了软件，但是该单位不愿意对该软件承担责任，则该软件的著作权仍不能归属于单位，而是属于个人。此种情况下，应该取得单位明确表示不承担责任的书面文件，否则一旦引起纠纷，很难说得清。

参考答案

（68）B

试题（69）

在军事演习中，张司令希望将部队尽快从 A 地通过公路网（见下图）运送到 F 地：



图中标出了各路段上的最大运量（单位：千人/小时）。根据该图可以算出，从 A 地

到 F 地的最大运量是＿（69）＿千人/小时。

（69）A. 20　　B. 21　　C. 22　　D. 23

试题（69）分析

从 A 到 F 有多条路径，总的最大运量应等于每条路径上的最大运量之和。

每条路径上有多段，每条路径上的最大运量应是各路段最大运量的最小值。

多条路径可以共享同一路段，该路段上的流量等于所有各条路径上的流量之和。

计算步骤如下（步骤并不唯一，但计算结果最大流量值应该是一致的）

ABF　最大流量 8　（AB 剩余流量 5，BF 断开）

ABEF　最大流量 4　（AB 剩余流量 1，BE 断开，EF 剩余流量 11）

ABCEF 最大流量 1　（AB 断开，BC 剩余流量 2，CE 剩余流量 5，EF 剩余流量 10）

ACEF　最大流量 2　（AC 断开，CE 剩余流量 3，EF 剩余流量 8）

ADCEF 最大流量 3　（AD 剩余流量 5，DC 和 CE 断开，EF 剩余流量 5）

ADEF　最大流量 4　（AD 剩余流量 1，DE 断开，EF 剩余流量 1）

AF 总的最大流量等于 8+4+1+2+3+4=22（千人/小时）。

参考答案

（69）C

试题（70）

某公司需要将 4 吨贵金属材料分配给下属的甲、乙、丙三个子公司（单位：吨）。据测算，各子公司得到这些材料后所能获得的利润（单位：万元）见下表：

材料 子公司	1 吨	2 吨	3 吨	4 吨
甲	4	7	10	13
乙	5	9	11	13
丙	4	6	11	14

根据此表，只要材料分配适当，该公司最多可以获得利润＿（70）＿万元。

（70）A. 14　　B. 16　　C. 17　　D. 18

试题（70）分析

由于各个子公司得到同样多的材料后获得的利润不尽相同，分配时总是应优先考虑获得利润多的子公司。4 吨材料分配给三个子公司的方案有以下几种：

（一）4 吨都分配给一个子公司。当然应分配给丙，获利 14 万元；

（二）3 吨分配给一个子公司，另 1 吨分配给另一子公司。显然，最好是 3 吨分配给丙，另 1 吨分配给乙，获利 11+5=16 万元；

（三）2 吨分配给一个子公司，另 2 吨分配给另一个子公司。显然，乙甲两子公司各分配 2 吨最好，获利 9+7=16 万元；

（四）2 吨分配给一个子公司，其他两个子公司各分配 1 吨。此时，共有 3 种方案。获利最高的方案是：2 吨分配给乙，甲丙各得到 1 吨，获利 9+4+4=17 万元。

为获得最大利润 17 万元，应分配 2 吨给乙，1 吨给甲，1 吨给丙。

参考答案

（70）C

试题（71）～（75）

Information systems design is defined as those tasks that focus on the specification of a detailed computer-based solution. Typically, there are four systems design tasks for in-house development.

1) The first task is to specify __(71)__, which defines the technologies to be used by one, more, or all information systems in terms of their data, processes, interfaces, and network components. This task is accomplished by analyzing the data models and process models that are initially created during requirements analysis.

2) The next systems design task is to develop the __(72)__. The purpose of this task is to prepare technical design specifications for a database that will be adaptable to future requirements and expansion.

3) Once the database prototype has been built, the systems designer can work closely with system users to develop input, output and dialogue specifications. The __(73)__ must be specified to ensure that the outputs are not lost, misrouted, misused, or incomplete.

4) The fourth design task involves packaging all the specifications from the previous design tasks into a set of specifications that will guide the __(74)__ activities during the following phases of the systems development methodology.

Finally, we should __(75)__ and update the project plan accordingly. The key deliverable should include a detailed plan for the construction phase that should follow.

（71）A. an application architecture　　B. a distributed system
C. a system scope　　D. a system physical model

（72）A. database design specifications　　B. database organization decisions
C. data structure specifications　　D. data distribution decisions

（73）A. format and layout　　B. transaction details
C. additional instructions　　D. internal controls

（74）A. system administrator's　　B. system analyst's
C. computer programmer's　　D. system designer's

（75）A. adjust the project schedule　　B. reevaluate project feasibility
C. evaluate vendor proposals　　D. select the best vendor proposal

参考译文

信息系统设计被定义为一些任务，它们主要关注一个详细的计算机解决方案的规格说明。通常来说，内部开发有四种系统设计任务。

1）第一项任务是确定一个应用程序架构，它以数据、过程、接口和网络组件的方式定义一个、多个或所有信息系统要使用的技术。完成这项任务需要分析最初创建于需求分析期间的数据模型和过程模型。

2）下一项系统设计任务是开发数据库设计的规格说明。该任务的目的是准备一个数据库技术设计规格说明，以适应将来的需求和扩展。

3）一旦建成了数据库原型，系统设计人员能够和系统用户密切合作开发输入、输出和对话框规格说明。必须指定内部控件来确保输出不会丢失、误传、滥用或不完整。

4）第四项设计任务包括把之前所有设计任务的规格说明打包为一套规格说明，将在系统开发方法的后续阶段中指导计算机程序员的活动。

最后，我们应该重新评估项目的可行性并相应地更新项目计划。主要交付成果将包括构建阶段应该遵循的一个详细计划。

参考答案

（71）A （72）A （73）D （74）C （75）B

第 17 章　2011 下半年系统架构设计师下午试卷 I 试题分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于软件架构评估的说明，在答题纸上回答问题 1 和问题 2。

【说明】

某网上购物电子商务公司拟升级正在使用的在线交易系统，以提高用户网上购物在线支付环节的效率和安全性。在系统的需求分析与架构设计阶段，公司提出的需求和关键质量属性场景如下：

（a）正常负载情况下，系统必须在 0.5 秒内对用户的交易请求进行响应；

（b）信用卡支付必须保证 99.999%的安全性；

（c）对交易请求处理时间的要求将影响系统的数据传输协议和处理过程的设计；

（d）网络失效后，系统需要在 1.5 分钟内发现错误并启用备用系统；

（e）需要在 20 人月内为系统添加一个新的 CORBA 中间件；

（f）交易过程中涉及到的产品介绍视频传输必须保证画面具有 600×480 的分辨率，20 帧/秒的速率；

（g）更改加密的级别将对安全性和性能产生影响；

（h）主站点断电后，需要在 3 秒内将访问请求重定向到备用站点；

（i）假设每秒钟用户交易请求的数量是 10 个，处理请求的时间为 30 毫秒，则“在 1 秒内完成用户的交易请求”这一要求是可以实现的；

（j）用户信息数据库授权必须保证 99.999%可用；

（k）目前对系统信用卡支付业务逻辑的描述尚未达成共识，这可能导致部分业务功能模块的重复，影响系统的可修改性；

（l）更改 Web 界面接口必须在 4 人周内完成；

（m）系统需要提供远程调试接口，并支持系统的远程调试。

在对系统需求和质量属性场景进行分析的基础上，系统的架构师给出了三个候选的架构设计方案。公司目前正在组织系统开发的相关人员对系统架构进行评估。

【问题 1】（12 分）

在架构评估过程中，质量属性效用树（utility tree）是对系统质量属性进行识别和优先级排序的重要工具。请给出合适的质量属性，填入图 1-1 中（1）、（2）空白处；并选择题干描述的（a）～（m），填入（3）～（6）空白处，完成该系统的效用树。

【问题 2】（13 分）

在架构评估过程中，需要正确识别系统的架构风险、敏感点和权衡点，并进行合理

的架构决策。请用300字以内的文字给出系统架构风险、敏感点和权衡点的定义，并从题干（a）～（m）中各选出1个对系统架构风险、敏感点和权衡点最为恰当的描述。

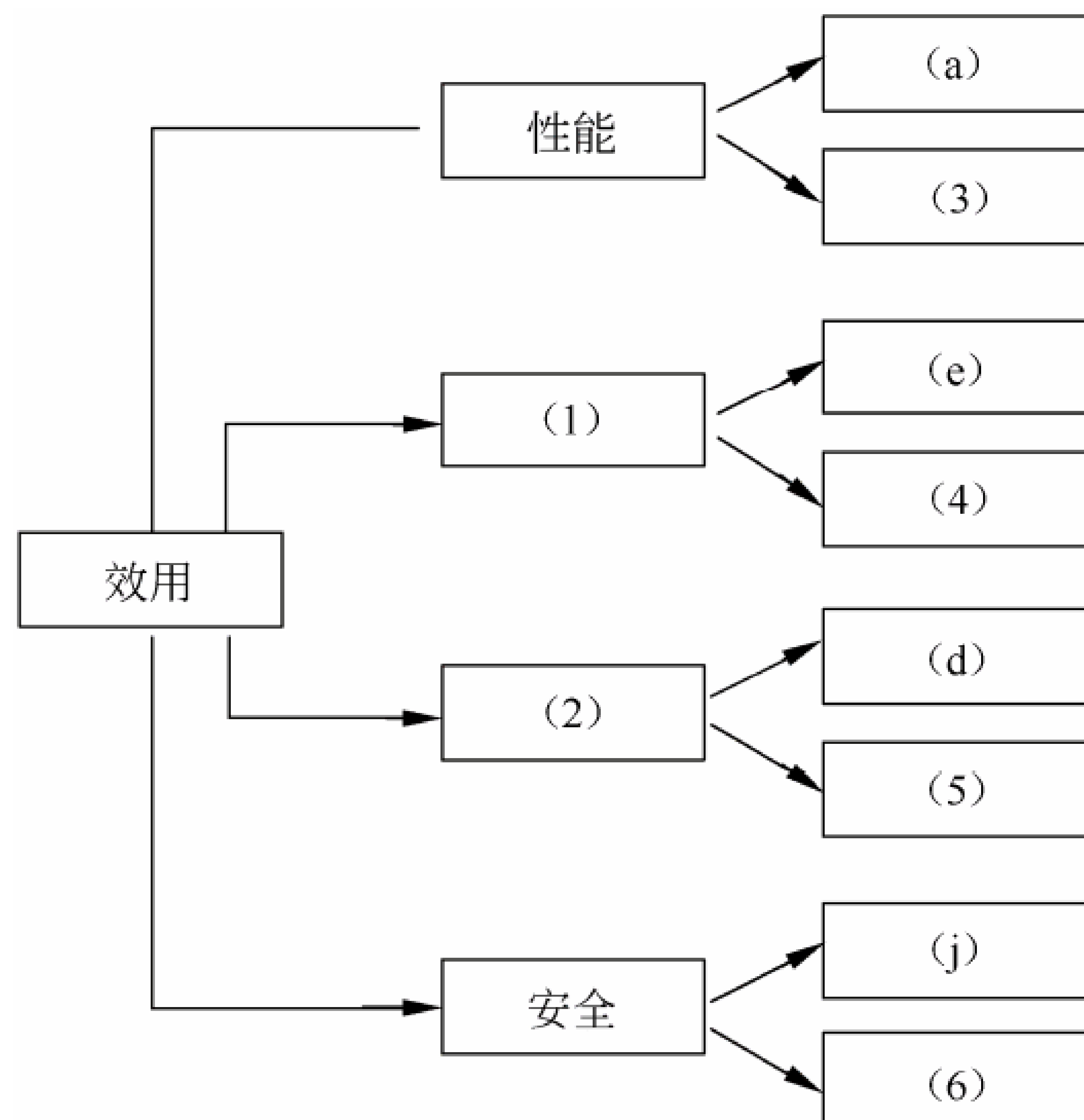


图1-1　在线交易系统效用树

试题一分析

本题主要考查考生对于软件质量属性的理解、掌握和应用。在解答该问题时，应认真阅读题干中给出的场景与需求描述，分析该需求描述了何种质量属性，根据质量属性描述对其归类，并需要理解架构风险、敏感点和权衡点这些概念。

【问题1】

质量属性效用树是对质量属性进行分类、权衡、分析的架构分析工具，主要关注系统的性能、可用性、可修改性和安全性四个方面。根据对相关质量属性的定义和含义，其中“正常负载情况下，系统必须在0.5秒内对用户的交易请求进行响应”和“交易过程中涉及到的产品介绍视频传输必须保证画面具有600×480的分辨率，20帧/秒的速率”，这描述的是系统的性能属性；“网络失效后，系统需要在1.5分钟内发现错误并启用备用系统”和“主站点断电后，需要在3秒内将访问请求重定向到备用站点”描述的则是系统的可用性；“需要在20人月内为系统添加一个新的CORBA中间件”和“更改Web界面接口必须在4人周内完成”描述的是系统的可修改性；“信用卡支付必须保证99.999%的安全性”和“用户信息数据库授权必须保证99.999%可用”描述的是系统的安全性。

【问题2】

系统的架构风险、敏感点和权衡点是对质量属性效用树进行分析的主要依据，根据相关概念，题干中“对交易请求处理时间的要求将影响系统的数据传输协议和处理过程的设计”描述的是敏感点；“目前对系统信用卡支付业务逻辑的描述尚未达成共识，这可

能导致部分业务功能模块的重复，影响系统的可修改性”描述的是系统的架构风险；“更改加密的级别将对安全性和性能产生影响”描述的是权衡点。

解答要点

【问题 1】

编号	答案
（1）	可修改性
（2）	可用性
（3）	f）
（4）	l）
（5）	h）
（6）	b）

【问题 2】

系统架构风险是指架构设计中潜在的、存在问题的架构决策所带来的隐患。

敏感点是指为了实现某种特定的质量属性，一个或多个系统组件所具有的特性。

权衡点是指影响多个质量属性，并对多个质量属性来说都是敏感点的系统属性。

题干描述中，（k）描述的是系统架构风险；（c）描述的是敏感点；（g）描述的是权衡点。

试题二（共 25 分）

阅读以下关于软件系统数据建模的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

某软件公司成立项目组为某高校开发一套教职工信息管理系统。与教职工信息相关的数据需求和处理需求如下：

（1）数据需求：在教职工信息中能够存储学校所有在职的教工和职工信息，包括姓名、所属部门、出生年月、工资编号、工资额和缴税信息；部门信息中包括部门编号、部门名称、部门人数和办公地点信息。

（2）处理需求：能够根据编制内或外聘教职工的工资编号分别查询其相关信息；每个月的月底统一核发工资，要求系统能够以最快速度查询出教工或者职工所在部门名称、实发工资金额；由于学校人员相对稳定，所以数据变化及维护工作量很少。

项目组王工和李工针对上述应用需求分别给出了所设计的数据模型（如图 2-1 和图 2-2 所示）。王工遵循数据库设计过程，按照第三范式对数据进行优化和调整，所设计的数据模型简单且基本没有数据冗余；而李工设计的数据模型中存在大量数据冗余。

项目组经过分析和讨论，特别是针对数据处理中对数据访问效率的需求，最终选择了李工给出的数据模型设计方案。

【问题 1】（9 分）

请用 300 字以内的文字，说明什么是数据库建模中的反规范化技术，指出采用反规

范化技术能获得哪些益处，可能带来哪些问题。

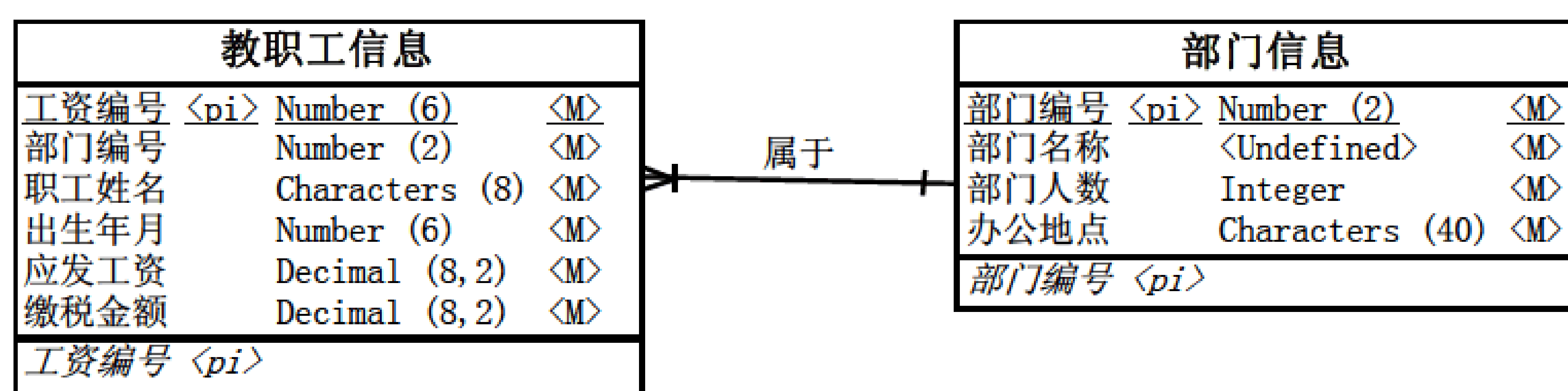


图 2-1　王工设计的数据模型

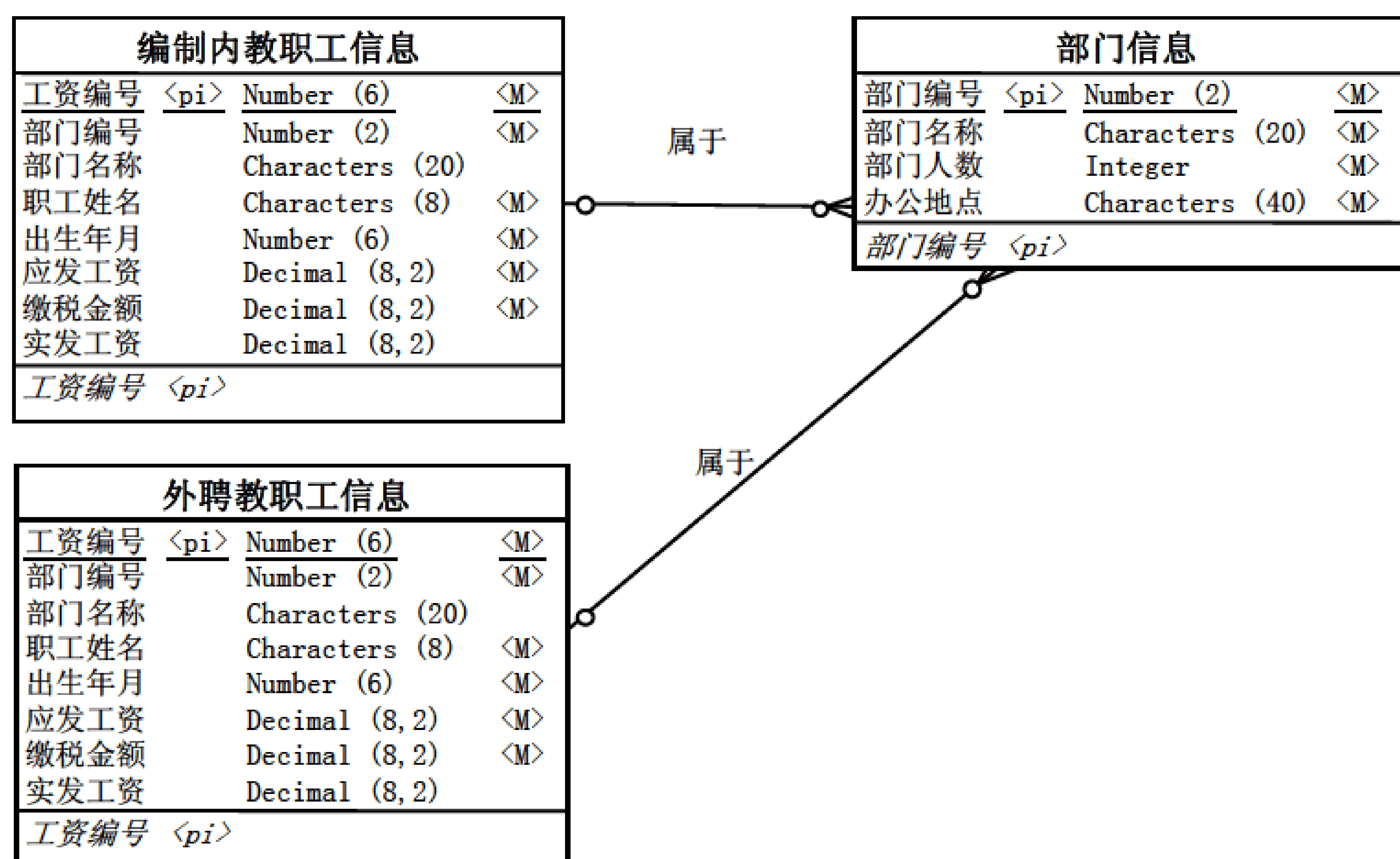


图 2-2　李工设计的数据模型

【问题 2】（8 分）

请简要叙述常见的反规范化技术有哪些。

【问题 3】（8 分）

请分析李工是如何应用反规范化技术来满足教职工信息管理需求的。

试题二分析

本题主要考查考生对于软件系统数据建模的掌握情况。

此类题目要求考生认真阅读题目对现实问题的描述，根据数据模型设计方案选择的条件判断题目的考点。数据库设计是把现实的业务模型与需求转换为数据库模型的过程，是建立数据库应用系统的核心和关键。数据库设计的关键是如何使设计的数据库能够合理地存储用户的数据，方便用户进行数据处理。

数据库规范化理论是研究将一个不合理的关系模式转化为合理的关系模式的理论，通过不同的规范化级别优化数据存储。数据库规范化的优点是减少了数据冗余，节省了存储空间，相应的逻辑和物理的 I/O 次数减少，同时加快了增删改的速度；但是对完全规范化的数据库进行查询，通常需要更多的连接操作，从而影响了查询的效率。因此，

有时为了提高某些查询或应用的性能而破坏规范化规则，即采用反规范化技术。

【问题 1】

在实际应用中使用反规范化技术，要充分考虑数据的存储需求、常用表的大小、一些特殊的计算、数据的物理存储位置等。反规范化的好处是降低连接操作的需求，减少了外键和索引数目，可能会减少表的数目，从而减少磁盘 I/O 数据量，提高查询效率。

在决定进行反规范时，一定要权衡利弊，仔细分析应用的数据存取需求和实际的性能特点，好的索引和其他方法经常能够解决性能问题，而不必采用反规范这种方法。反规范化会带来数据的重复存储，浪费了磁盘空间；而且为了保障数据的一致性，增加了数据维护的复杂性。维护常用的方法是批处理、应用逻辑和触发器。

【问题 2】

常用的反规范技术有增加冗余列、增加派生列和分割表，分割表包括水平分割和垂直分割两种形式。（1）增加冗余列是指在多个表中具有相同的列，它常用来在查询时避免连接操作。（2）增加派生列指增加的列来自其他表中的数据，由它们计算生成。它的作用是在查询时减少连接操作，避免使用集函数。（3）表水平分割根据一列或多列数据的值把数据行放到两个独立的表中。水平分割通常在下面的情况下使用：① 表很大，分割后可以降低在查询时需要读的数据和索引的页数，同时也降低了索引的层数，提高查询速度。② 表中的数据本来就有独立性，例如表中分别记录各个地区的数据或不同时期的数据，特别是有些数据常用，而另外一些数据不常用。③ 需要把数据存放到多个介质上。（4）表垂直分割把主码和一些列放到一个表，然后把主码和另外的列放到另一个表中。如果一个表中某些列常用，而另外一些列不常用，则可以采用垂直分割，另外垂直分割可以使得数据行变小，一个数据页就能存放更多的数据，在查询时就会减少 I/O 次数。其缺点是需要管理冗余列，查询所有数据需要 join 操作。

【问题 3】

教职工信息管理系统要求“能够根据编制内或外聘教职工的工资编号分别查询其相关信息”和“数据查询要求有很高的处理效率”，对比王工和李工所设计的数据模型可以发现，在后者所设计的数据模型中：增加“部门名称”列；增加“实发工资”列；将教职工信息表分割为“编制内教职工信息”表和“外聘教职工信息”表。通过分析，李工设计的数据模型分别使用了反规范化的增加冗余列、增加派生列和表水平分割三种技术。

解答要点

【问题 1】

规范化设计后，数据库设计者希望牺牲部分规范化来提高性能，这种从规范化设计的回退方法叫做反规范化技术。反规范化设计允许保留或者新增一些冗余数据，从而减少数据查询中表连接的数目或简化计算过程，提高数据访问效率。

采用反规范化技术的益处：能够减少数据库查询时 SQL 连接的数目，从而减少磁盘

I/O 数据量，提高查询效率。

可能带来的问题：数据的重复存储，浪费了磁盘空间；为了保障数据的一致性，增加了数据维护的复杂性。

【问题 2】

常见的反规范化技术包括：

（1）增加冗余列：在多个表中保留相同的列，通过增加数据冗余减少或避免查询时的连接操作；

（2）增加派生列：在表中增加可以由本表或其他表中数据计算生成的列，减少查询时的连接操作并避免计算或使用集合函数；

（3）表水平分割：根据一列或多列数据的值，把数据放到多个独立的表中，主要用于表数据规模很大、表中数据相对独立或数据需要存放到多个介质上时使用；

（4）表垂直分割：对表进行分割，将主键与部分列放到一个表中，主键与其他列放到另一个表中，在查询时减少 I/O 次数。

【问题 3】

在教职工信息管理系统的需求中，（1）能够根据编制内或外聘教职工的工资编号分别查询其相关信息；（2）数据查询要求有很高的处理效率。

李工所设计的数据模型中采用了三种反规范化技术：

（1）增加冗余列：增加“部门名称”列，消除了数据查询中“教职工信息”表和“部门信息”表之间的连接；

（2）增加派生列：增加“实发工资”列，消除了实发工资的计算过程；

（3）表水平分割：将教职工信息表分割为“编制内教职工信息”表和“外聘教职工信息”表，减少了数据查询的范围。

试题三（共 25 分）

阅读以下有关嵌入式系统设计的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

某公司承接了某机载嵌入式系统的研制任务。该机载嵌入式系统由数据处理模块、大容量模块、信号处理模块、数据交换模块和电源模块等组成。数据处理模块有 2 个，分别完成数据融合和导航通讯任务；大容量模块主要功能是存储系统数据，同时要记录信号处理模块、数据处理模块的自检测、维护数据，向数据处理模块提供地图数据；信号处理模块的处理器为专用的 DSP，接收红外、雷达等前端传感器数据并进行处理，将处理后的有效数据（数据带宽较大）发送给数据处理模块；数据交换模块主要负责系统的数据交换；电源模块主要负责给其他模块供电，电源模块上没有软件。

要求该机载嵌入式系统符合综合化、模块化的设计思想，并考虑系统在生命周期中的可靠性和安全性，以及硬件的可扩展性和软件可升级性，还要求系统通讯延迟小，支持多模块上的应用任务同步。

【问题 1】（14 分）

在设计系统架构时，李工提出了如图 3-1 所示的系统架构，即模块间的网络通信采用光纤通信（Fiber Channel，FC）技术，而王工认为应采用 VME 总线架构，如图 3-2 所示。王工的理由是公司多年来基于 VME 总线技术设计了多个产品，技术成熟，且费用较小。但公司经过评审后，决定采用图 3-1 所示的基于 FC 的系统结构。

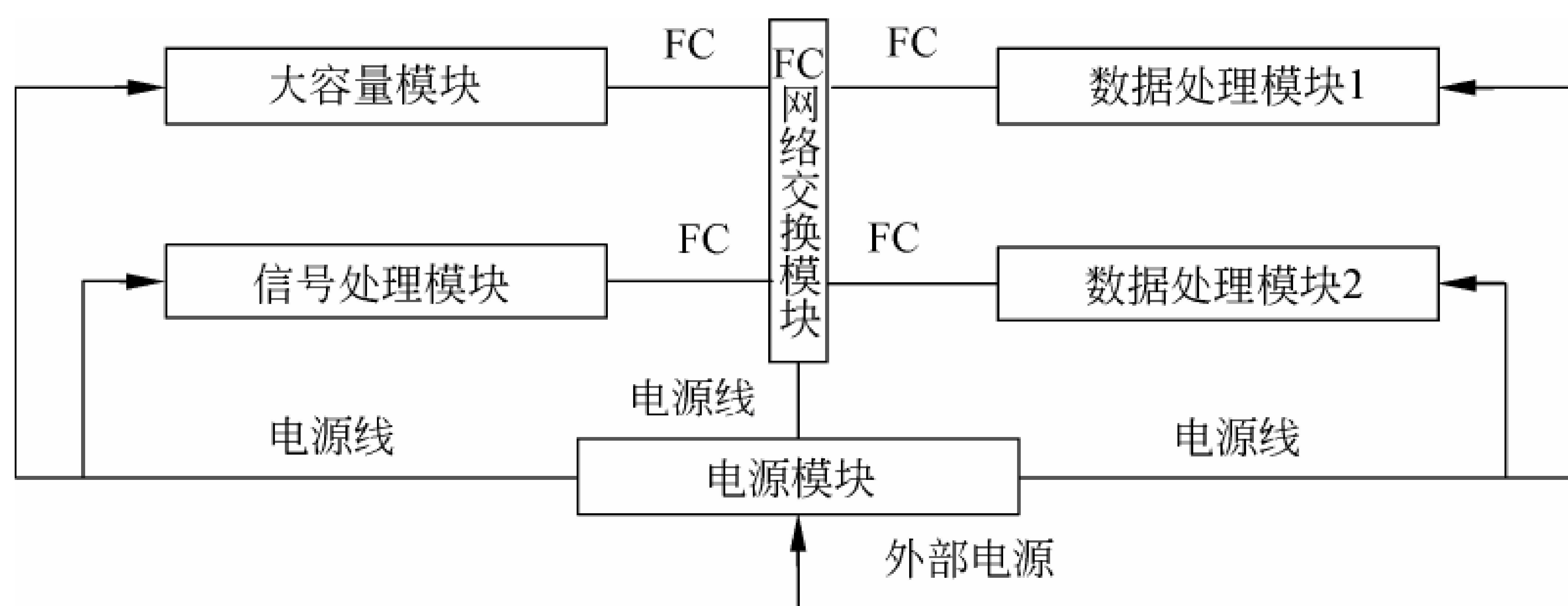


图 3-1　基于 FC 技术的机载嵌入式系统架构

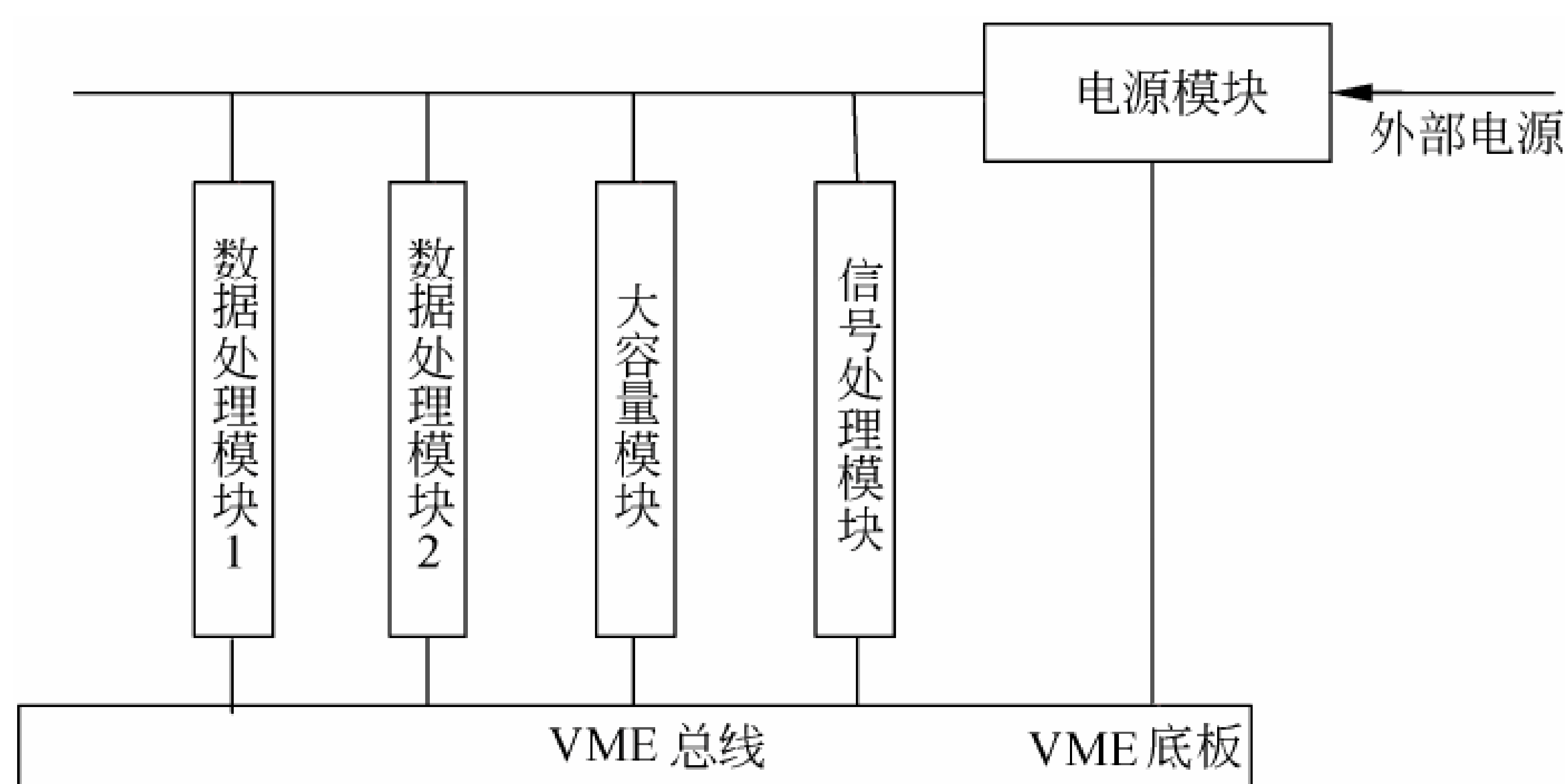


图 3-2　基于 VME 总线的机载嵌入式系统架构

请用 500 字以内的文字，说明 VME 和 FC 各自的特点，并针对机载嵌入式系统的要求指出公司采用李工方案的理由。

【问题 2】（5 分）

公司依据 ARINC653 标准，设计了满足 ARINC653 标准的操作系统，该操作系统对系统中可能发生的模块级、分区级和进程级的错误进行处理，实现了如图 3-3 所示的系统健康监控机制，请分别将备选答案中的各种错误和健康监控部件填入图 3-3 中的（1）～（5）。

备选答案：分区健康监控、分区初始化阶段出现的分区配置错误、分区切换时出现的错误、应用进程错误、进程健康监控。

注：ARINC653 标准（Avionics Application Software Standard Interface）是美国航空

电子工程协会 AEEC 于 1997 年为航空民用飞机的模块化综合航空电子系统定义的应用程序接口标准，该标准提出了分区（Partition）的概念以及健康监控（health monitoring）机制。分区是应用的一种功能划分，也是操作系统调度的基本单位，严格按预先分配的时间片调度。分区间具有时空隔离特点。分区内的每一执行单元称为进程。

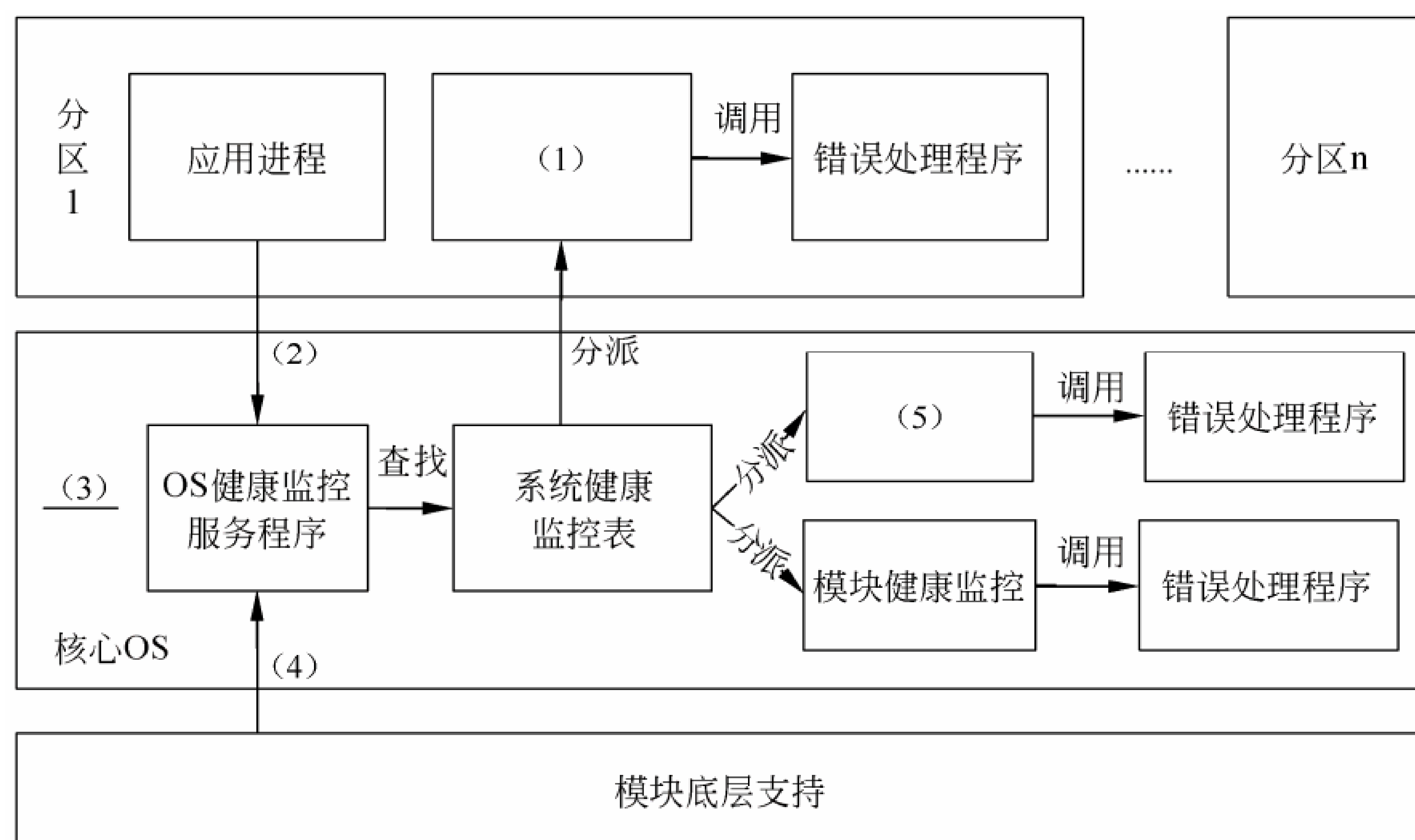


图 3-3　系统健康监控机制

【问题 3】（6 分）

为了实现满足 ARINC653 标准的操作系统的时空分区隔离机制，项目组选择了 PowerPC 作为数据处理模块的处理器（CPU）。这样，当一个分区出现故障时，不会蔓延到模块中同一处理器的其他分区。请用 500 字以内的文字，说明如何采用 PowerPC 实现应用与内核以及诸应用之间的隔离和保护。

试题三分析

本题考查嵌入式系统设计的应用知识。嵌入式系统的设计和实现是一个较为复杂的工程，涉及软件和硬件基础知识，本题要求按综合化、模块化的设计思想，其中涉及 FC、VME 总线以及 ARINC653 操作系统的概念，比较新颖，需要考生仔细阅读题意，结合相关计算机软硬件知识回答问题。

【问题 1】

题中给出的两种方案在机载系统中都是常用方案，考生要综合考虑题干中提到的系统需求，即要求该机载嵌入式系统符合综合化、模块化的设计思想，并考虑系统在生命周期中的可靠性和安全性，以及硬件的可扩展性和软件可升级性，还要求系统通讯延迟小，支持多模块上的应用任务同步。同时，信号处理模块接收红外、雷达等前端传感器数据并进行处理，将处理后的有效数据的带宽较大，需要通过系统网络发送给数据处理

模块。这就要考虑传统的 VME 总线的带宽能否满足要求。

VME（VersaModule Eurocard）总线是一种通用的计算机总线，VME 总线采用存储映射方式，多主仲裁机制，同一时刻由单一主机控制，同时仲裁机制为菊花链方式。针对本系统要求，当多主机设备仲裁时，按菊花链的连接次序将一个主机处理完成后，才能将控制权交给另一个主机来控制总线，导致任务执行延时大，不能满足“系统通讯延迟小”以及“支持多模块上的应用任务同步”的要求；VME 数据传输速率为 0～500Mbps，一般实际设计的嵌入式系统大多在 100Mbps 以内，而 FC 的数据传输速率为 1Gbps 到 10Gbps；VME 总线方式也限制了可扩展性。

FC 具有的特点是传输率高，允许在同一接口上传输多种不同的协议，传输距离远，采用单模光纤作为数据传输介质时，传输距离可高达 10km；连接简单灵活，误码率低（BER<10^{-12}）等。

由于 FC 采用消息包交换机制，支持广播和组播，任务执行并发性好，能满足“系统通讯延迟小”以及“支持多模块上的应用任务同步”的要求；与 VME 比较，FC 实时性好，带宽高；允许在同一接口上传输多种不同的协议，对上层应用实现提供了便利；FC 采用消息机制，扩展性好，如模块较多可采用多个 FC 网络交换模块级联；传输距离远，当与外部其他设备相连时，比较方便；系统采用统一的 FC 网络代替了 VME 底板总线，降低总线驱动的功耗，简化了底板。

因此，公司经过评审后，决定采用图 3-1 所示的基于 FC 的系统结构。

【问题 2】

依据 ARINC653 标准，健康监控（health monitoring）机制用于监视核心处理模块硬件、应用软件和操作系统的状态，当发现故障时，记录故障并进行故障隔离，防止故障蔓延，同时按照故障级别（模块级、分区级、进程级）进行必要的恢复。

在图 3-3 所示的系统健康监控机制中，当系统出现故障时，通过故障检测机制（FDM），报告给操作系统的 OS 健康监控服务程序，OS 健康监控服务程序查找系统健康监控表，从而根据错误的级别，分别派遣到模块级健康监控、分区级健康监控和进程级健康监控程序进一步对故障进行处理，注意：进程级健康监控程序应作为分区内的一个进程。

错误有可能发生在模块级、分区级和进程级。模块级错误影响模块内的所有分区；分区级错误仅影响该分区；进程级错误影响分区内一个或多个进程，甚至整个分区。

模块级错误一般包括：

- 模块初始化时发生的模块配置错误；
- 模块初始化时的其他错误；
- 系统功能执行期间出现的错误；
- 分区切换时发生的错误；
- 电源故障。

分区级错误一般包括：

- 分区初始化阶段出现的分区配置错误；
- 分区初始化阶段出现的其他错误；
- 进程管理中的错误；
- 错误处理进程的错误。

进程级错误一般包括：

- 应用进程产生的应用错误；
- 非法操作系统请求；
- 进程执行错误（溢出、缓冲区冲突等）。

【问题3】

隔离和保护是ARINC653强调的主要特性，也是高可靠的嵌入式实时操作系统必须解决的重点问题之一。一般采用MMU机制和TRAP调用机制来实现分区与内核以及分区之间的隔离和保护。

解答要点

【问题1】

1．VME总线采用存储映射方式，多主仲裁机制，同一时刻由单一主机控制，同时仲裁机制为菊花链方式。

针对本系统要求，采用VME方案存在如下问题：

a）当多主机设备仲裁时，按菊花链的连接次序一个主机处理完成后，才能将控制权交给另一主机控制总线，导致任务执行延时大，不能满足“系统通讯延迟小”以及“ 支持多模块上的应用任务同步”的要求；

b）与FC相比，VME总线实时性差，带宽低；

c）VME总线方式限制了可扩展性。

2．FC采用消息包交换机制，支持广播和组播。

针对本系统要求，采用FC方案有以下优点：

a）由于采用消息包交换机制，支持广播和组播，任务执行并发性好，能满足“系统通讯延迟小”以及“支持多模块上的应用任务同步”的要求；

b）与VME比较，FC实时性好，带宽高；

c）FC的误码率低，所以可靠性高；

d）允许在同一接口上传输多种不同的协议，对上层应用实现提供了便利；

e）FC采用消息机制，FC可扩展性好，如模块较多可采用多个FC网络交换模块级联；

f）传输距离远，当与外部其他设备相连时，比较方便；

g）系统采用统一的FC网络代替了VME底板总线，降低总线驱动的功耗，简化了底板。

【问题 2】

编号	答　　案
（1）	进程健康监控
（2）	应用进程错误
（3）	分区初始化阶段出现的分区配置错误
（4）	分区切换时出现的错误
（5）	分区健康监控

【问题 3】

采用 PowerPC 实现系统隔离和保护的两种机制是：

第一种是内存管理机制（MMU）。MMU 能够实现逻辑地址到物理地址的转化，并且对访问权进行控制，既可以保护系统内核不受应用软件有意或无意的破坏，也可有效防止各软件之间的互相破坏。

第二种是 TRAP 系统调用机制。操作系统为实现对内核以及应用之间的保护，提供了用户态和系统态两种运行形态。操作系统内核在系统态运行，因此用户态的应用不能直接调用系统内核提供的功能接口，必须通过 TRAP 系统调用的方式进行。因此可以实现应用与内核之间的隔离与保护。

试题四（共 25 分）

阅读以下 Web 应用系统架构设计的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

某公司拟开发一个市场策略跟踪与分析系统，根据互联网上用户对公司产品信息的访问情况和产品实际销售情况来追踪各种市场策略的效果。其中互联网上用户对公司产品信息的访问情况需要借助两种不同的第三方 Web 分析软件进行数据采集与统计，并生成不同格式的数据报表；公司产品的实际销售情况则需要通过各个分公司的产品销售电子表格或数据库进行采集与汇总。得到相关数据后，还要对数据进行分析与统计，并通过浏览器以在线的方式向市场策略制定者展示最终的市场策略效果。

在对市场策略跟踪与分析系统的架构进行设计时，公司的架构师王工提出采用面向服务的系统架构，首先将各种待集成的第三方软件和异构数据源统一进行包装，然后将数据访问功能以标准 Web 服务接口的形式对外暴露，从而支持系统进行数据的分析与处理，前端则采用 CSS 等技术实现浏览器数据的渲染与展示。架构师李工则认为该系统的核心在于数据的定位、汇聚与转换，更适合采用面向资源的架构，即首先为每种数据元素确定地址，然后将各种数据格式统一转换为 JSON 格式，通过对 JSON 数据的组合支持数据的分析与处理任务，处理结果经过渲染后在浏览器的环境中进行展示。在架构评估会议上，专家对这两种方案进行综合评价，最终采用了李工的方案。

【问题 1】（7 分）

请根据题干描述，对市场策略跟踪与分析系统的数据源特征与数据操作方式进行分

析，完成表4-1中的（1）～（3），并用200字以内的文字说明李工方案的优点。

表4-1 系统数据源特征与数据操作方式

数据源类型	数据源特征		数据操作方式
	数据形态	数据访问实时性	
互联网用户访问信息	（1）	非实时	（3）
产品销售信息	电子表格与数据库	（2）	只读

【问题2】（12分）

请从数据获取方式、数据交互方式和数据访问的上下文无关性三个方面对王工和李工的方案进行比较，并用500字以内的文字说明为什么没有采用王工的方案。

【问题3】（6分）

表现层状态转换（REST）是面向资源架构的核心思想，请用200字以内的文字解释什么是REST，并指出在REST中将哪三种关注点进行分离。

试题四分析

本题主要考查Web应用背景下多元数据的集成与处理方式，并要求考生理解数据集成和处理各种方案的优劣，进行比较和选择。

【问题1】

本问题主要考查两种不同Web数据源的数据特点。对于题干描述的市场策略跟踪与分析系统特征，对于互联网用户访问数据源来说，该数据源的数据形态一般为数据报表形态，数据为非实时性访问，数据操作方式一般为只读方式。对于产品销售信息，该数据源的数据形态一般为电子表格和数据库，数据访问方式为非实时访问，数据操作方式一般为只读方式。

【问题2】

本问题主要考查两种方案的比较，考生需要紧扣提问要点，从数据获取方式、数据交互方式和数据访问的上下文无关性三个方面进行比较。

从数据获取方式看，王工的方案需要将现有的多个系统和异构的数据源包装为服务，采用Web服务暴露数据接口，客户端需要通过服务调用获取数据，这种方法工作量大，复杂度较高。李工的方案则绕开了复杂的功能封装，只需要明确数据的位置与标识，通过特定的网络协议直接使用标识定位并获取数据，与王工的方案相比工作量小，实现简单。

从数据交互方式看，王工的方案采用远程过程调用和异步XML消息等模式实现数据交互，这种方式适合于系统之间功能调用时进行的少量数据传输，而在进行单纯的数据访问时效率不高，稳定性也较差。李工的方案则以数据资源为核心，在对数据资源进行标识的基础上，通过标识符直接对数据资源进行访问与交互，实现简单且效率较高。

从数据访问的上下文无关性看，王工的方案中数据访问是与上下文有关的，具体表

现在每次客户端进行数据请求都需要附加唯一的请求标识，并且服务端需要区分不同的客户端请求，效率较低。李工的方案中数据访问是与上下文无关的，客户端通过全局唯一的统一资源标识符（URI）请求对应的数据资源，服务端不需要区分不同的客户端请求。

【问题 3】

本问题主要考查 REST 架构风格的基本概念。REST 从资源的角度来定义整个网络系统结构，分布在各处的资源由统一资源标识符（URI）确定，客户端应用程序通过 URI 获取资源的表现，并通过获得资源表现使得其状态发生改变。REST 中将资源、资源的表现和获取资源的动作三者进行分离。

解答要点

【问题 1】

数据源类型	数据源特征		数据操作方式
	数据形态	数据访问实时性	
互联网用户访问信息	（1）数据报表	非实时	（3）只读
产品销售信息	电子表格与数据库	（2）非实时	只读

通过对系统的数据源特征和数据操作方式进行分析可以看出，待集成的数据均为持久型数据（文件或数据库），系统对数据的访问均为只读非实时性的。针对上述应用特征，李工提出的面向资源的架构方式以对数据资源的只读访问为核心，通过数据唯一标识直接对各种数据进行访问与获取，系统架构清晰、实现简单、效率较高。

【问题 2】

从数据获取方式看，王工的方案需要将现有的多个系统和异构的数据源包装为服务，采用 Web 服务暴露数据接口，客户端需要通过服务调用获取数据，这种方法工作量大，复杂度较高。李工的方案则绕开了复杂的功能封装，只需要明确数据的位置与标识，通过特定的网络协议直接使用标识定位并获取数据，与王工的方案相比工作量小，实现简单。

从数据交互方式看，王工的方案采用远程过程调用和异步 XML 消息等模式实现数据交互，这种方式适合于系统之间功能调用时进行的少量数据传输，而在进行单纯的数据访问时效率不高，稳定性也较差。李工的方案则以数据资源为核心，在对数据资源进行标识的基础上，通过标识符直接对数据资源进行访问与交互，实现简单且效率较高。

从数据访问的上下文无关性看，王工的方案中数据访问是与上下文有关的，具体表现在每次客户端进行数据请求都需要附加唯一的请求标识，并且服务端需要区分不同的客户端请求，效率较低。李工的方案中数据访问是与上下文无关的，客户端通过全局唯一的统一资源标识符（URI）请求对应的数据资源，服务端不需要区分不同的客户端请求。

【问题3】

REST从资源的角度来定义整个网络系统结构，分布在各处的资源由统一资源标识符（URI）确定，客户端应用程序通过URI获取资源的表现，并通过获得资源表现使得其状态发生改变。

REST中将资源、资源的表现和获取资源的动作三者进行分离。

试题五（共25分）

阅读以下关于信息系统安全性的说明，在答题纸上回答问题1至问题3。

【说明】

某大型跨国企业的IT部门一年前基于SOA（Service-Oriented Architecture）对企业原有的多个信息系统进行了集成，实现了原有各系统之间的互连互通，搭建了支撑企业完整业务流程运作的统一信息系统平台。随着集成后系统的投入运行，IT部门发现在满足企业正常业务运作要求的同时，系统也暴露出明显的安全性缺陷，并在近期出现了企业敏感业务数据泄漏及系统核心业务功能非授权访问等严重安全事件。针对这一情况，企业决定由IT部门成立专门的项目组负责提高现有系统的安全性。

项目组在仔细调研和分析了系统现有安全性问题的基础上，决定首先为在网络中传输的数据提供机密性（Confidentiality）与完整性（Integrity）保障，同时为系统核心业务功能的访问提供访问控制机制，以保证只有授权用户才能使用特定功能。

经过分析和讨论，项目组决定采用加密技术为网络中传输的数据提供机密性与完整性保障。但在确定具体访问控制机制时，张工认为应该采用传统的强制访问控制（Mandatory Access Control）机制，而王工则建议采用基于角色的访问控制（Role-Based Access Control）与可扩展访问控制标记语言（eXtensible Access Control Markup Language，XACML）相结合的机制。项目组经过集体讨论，最终采用了王工的方案。

【问题1】（8分）

请用400字以内的文字，分别针对采用对称加密策略与公钥加密策略，说明如何利用加密技术为在网络中传输的数据提供机密性与完整性保障。

【问题2】（9分）

请用300字以内的文字，从授权的可管理性、细粒度访问控制的支持和对分布式环境的支持三个方面指出项目组采用王工方案的原因。

【问题3】（8分）

图5-1给出了基于XACML的授权决策中心的基本结构以及一次典型授权决策的执行过程，请分别将备选答案填入图中的（1）～（4）。

备选答案：策略管理点（PAP）、策略执行点（PEP）、策略信息点（PIP）、策略决策点（PDP）

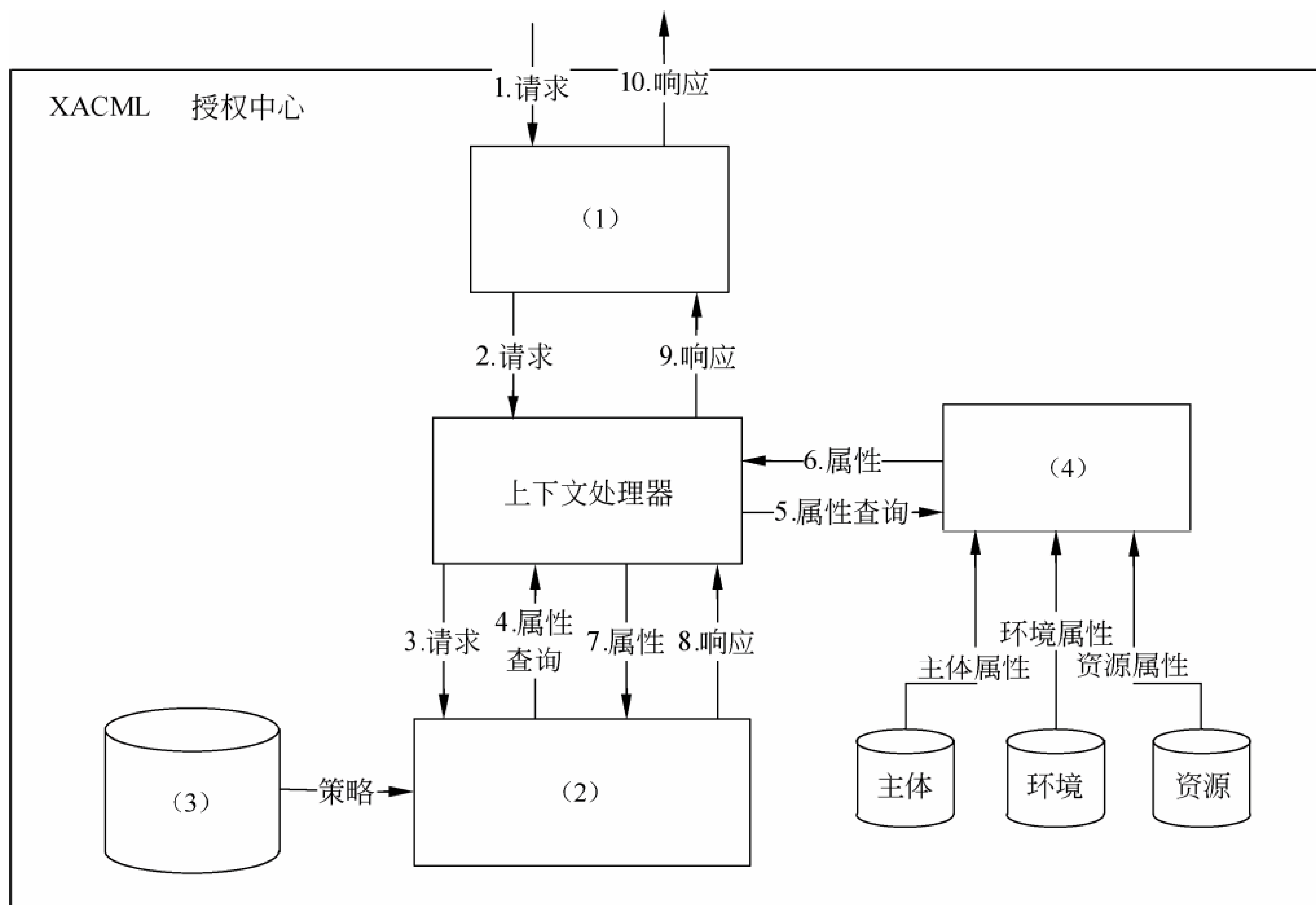


图 5-1　基于 XACML 的授权决策中心的基本结构

试题五分析

【问题 1】

本问题考查加密技术的基本原理。

机密性保障主要依赖利用密钥对数据进行加密来获得，分为对称加密机制和公钥加密机制。对称加密机制中数据发送者与接收者共享相同的密钥，在密钥被安全保管的前提下可为数据提供机密性；而公钥加密机制使用非对称密钥实现数据的加密和解密，其公钥通常是公开的，要获得机密性保障应使用接收者的公钥对数据进行加密，这使得只有拥有对应私钥的接收者才能正确将数据解密，从而提供机密性保障。

基于加密技术的数据完整性保障通常通过为消息附加上加密后的消息认证码（或消息摘要）来实现。消息认证码可使用安全的散列函数根据要发送的数据得到，对称加密机制中可使用对称密钥对消息认证码进行加密，由于没有相应密钥，攻击者在对数据进行篡改后无法生成对应正确的加密消息认证码，从而提供完整性保障；在公钥加密机制中，由于公钥通常是公开的，因此需要使用发送者的私钥对消息认证码进行加密，从而获得完整性保障。

【问题 2】

本问题考查访问控制机制及 XACML 标准的相关知识。从“基于 SOA 对企业原有多个信息系统进行了集成”可以看出系统访问控制的主要对象为集成后的服务，因此对

细粒度访问控制的支持和对分布式环境的支持要求较高，而系统是支撑跨国企业整体业务流程的，业务功能复杂，因而对授权的可管理性要求较高。针对上述需求，王工提出的方案比张工提出的方案具有以下优势：

授权的可管理性：RBAC将用户与权限分离，相比MAC减小了授权管理的复杂性，更适合于大型企业级系统的安全管理；

细粒度访问控制的支持：XACML提供了统一的访问控制策略描述语言，策略表达能力强，可用来描述各种复杂的和细粒度的访问控制安全需求，更适合企业复杂业务功能的访问控制要求；

分布式环境的支持：XACML的标准性便于各子系统的协作交互，各子系统或企业业务部门可以分布管理访问控制权限，而MAC则通常需要对访问控制权限集中管理，不太适合企业基于SOA集成后的分布式系统。

【问题3】

本问题是一道读图题，考查考生对XACML授权架构的理解。其中PEP是在具体应用环境下执行访问控制的实体，它接收外部的授权请求并生成相应的授权响应，因此（1）处应填PEP；而PDP是系统中授权决策的实体，依据XACML描述的访问控制策略以及其他属性信息进行访问控制决策，因此（2）处应填PDP；PAP系统中产生和维护安全策略的实体，因此（3）处应填PAP；PIP是获取主体、资源和环境的属性信息的实体，因此（4）处应填PIP。

解答要点

【问题1】

对称加密策略：

机密性：发送者利用对称密钥对要发送的数据进行加密，只有拥有正确相同密钥的接收者才能将数据正确解密，从而提供机密性。

完整性：发送者根据要发送的数据生成消息认证码（或消息摘要），利用对称密钥对消息认证码进行加密并附加到数据上发送；接收者使用相同密钥将对方发送的消息认证码解密，并根据接收到的数据重新生成消息认证码，比较两个认证码是否相同以验证数据的完整性。

公钥加密策略：

机密性：发送者利用接收者的公钥对要发送的数据进行加密，只有拥有对应私钥的接收者才能将数据正确解密，从而提供机密性。

完整性：发送者根据要发送的数据生成消息认证码（或消息摘要），利用自己的私钥对消息认证码进行加密并附加到数据上发送；接收者利用对方的公钥将对方发送的消息认证码解密，并根据接收到的数据重新生成消息认证码，比较两个认证码是否相同以验证数据的完整性。

【问题 2】

采用王工方案是因为基于角色的访问控制与 XACML 相结合的机制具有以下优势：

授权的可管理性：RBAC 将用户与权限分离，相比 MAC 减小了授权管理的复杂性，更适合于大型企业级系统的安全管理；

细粒度访问控制的支持：XACML 提供了统一的访问控制策略描述语言，策略表达能力强，可用来描述各种复杂的和细粒度的访问控制安全需求，更适合企业复杂业务功能的访问控制要求；

分布式环境的支持：XACML 的标准性便于各子系统的协作交互，各子系统或企业业务部门可以分布管理访问控制权限，而 MAC 则通常需要对访问控制权限集中管理，不太适合企业基于 SOA 集成后的分布式系统。

【问题 3】

（1）策略执行点（PEP）

（2）策略决策点（PDP）

（3）策略管理点（PAP）

（4）策略信息点（PIP）

第 18 章　2011 下半年系统架构设计师下午试卷 II 写作要点

试题一　论模型驱动架构在系统开发中的应用

写作要点

1．简要叙述考生所参与管理和开发的与 MDA 相关的软件项目以及所担任的主要工作。

2．

1）模型驱动架构能够为软件开发带来的好处：

（1）模型驱动架构将开发人员的注意力转移到了平台无关模型中，可以避免陷入到具体的实现细节当中去，从而简化了系统开发的工作量，提高了软件的开发效率；

（2）对于多种流行平台，很多工具会支持从平台无关模型到平台相关模型的转换；对于将来可能出现的新技术和平台，确定了平台表示及公共中间件的概念和功能，利用转换规则快速实现平台无关模型到新技术平台的迁移，提高了系统的可移植性；

（3）利用模型驱动架构中基于平台无关模型的桥接器，实现了多个平台相关模型之间跨平台的相互通信，加强了互操作性；

（4）对于系统变更，通过修改平台无关模型并重新生成平台相关模型和代码，能够降低系统维护的成本；

（5）平台无关模型帮助团队成员之间提高沟通效率并减少错误，自动生成代码能够保证代码的质量和一致性，确保了软件的质量；

（6）使用模型驱动架构时，功能和架构独立定义，针对新技术，能够利用原有的设计产生对应的实现，延长了系统的生命周期。

2）模型驱动架构的开发过程：

（1）使用平台无关模型从如何以最好的方式支持商业逻辑的角度对系统进行建模，开发人员根据用户需求和其他因素对平台无关模型进行精化，以使它能够更加精确地描述系统；

（2）将平台无关模型转换到一个或多个特定技术相关的平台相关模型，对于每种特定的技术都会生成独立的平台相关模型；

（3）根据技术特性对生成的平台相关模型进行修改以满足程序设计人员的要求，这些修改可以反映到平台无关模型中去；

（4）对平台相关模型不断精化，以指导代码生成器生成质量更高的程序代码；

（5）最后将每个平台相关模型转换到代码，进行后续的完善和系统测试。

3．结合项目的实际情况，具体阐述考生参与管理和开发的项目中使用模型驱动架

构的情况，包括平台无关模型构建、平台相关模型的技术方案选择和实际开发效果及分析。

试题二　论企业集成平台的架构设计

写作要点

1．介绍考生参与的企业集成平台开发项目的概要情况，说明在其中承担的主要工作。

2．

1）企业集成平台的基本功能包括：

（1）通信服务

提供分布环境下透明的同步/异步通信服务功能，使用户和应用程序无需关心具体的操作系统和应用程序所处的网络物理位置，而以透明的函数调用或对象服务方式完成它们所需的通信服务要求。

（2）信息集成服务

为应用提供透明的信息访问服务，通过实现异种数据库系统之间的数据交换、互操作、分布数据管理和共享信息模型定义，使集成平台上运行的应用、服务或客户端能够以一致的语义和接口实现对数据的访问与控制。

（3）应用集成服务

通过高层应用编程接口来实现对相应应用程序的访问。这些接口以函数或对象服务的方式向平台的组件模型提供信息，用户无需对原有系统进行修改，只要在原有系统的基础上加上相应的访问接口就可以将现有的、用不同技术实现的系统互联起来，通过为应用提供数据交换和访问操作，使各种不同的系统能够相互协作。

（4）提供对二次开发的支持

集成平台需要提供一组帮助用户开发特定应用程序的支持工具，简化用户在企业集成平台实施过程中的开发工作。

（5）平台运行管理

需要提供企业集成平台的运行管理和控制模块，负责企业集成平台系统的静态和动态配置、集成平台应用运行管理和维护、事件管理和出错管理等。通过命名服务、目录服务、平台的动态静态配置，以及其中的关键数据的定期备份等功能来维护整个服务平台的系统配置及稳定运行。

2）考生在说明所设计的企业集成平台的架构时，必须结合项目实际。对架构的说明应包括从架构层面上如何支持业务流程编写与管理；如何向用户提供功能与信息服务；如何集成业务伙伴的功能；如何与底层数据库、现有系统等进行交互，等等。

在实现企业集成平台时所使用的关键技术包括：

（1）数据交换格式

企业集成中常用的数据交换格式有：EDI、XML、STEP、PDML

（2）分布式集成应用基础框架

主要的有 CORBA、J2EE、Web Service

（3）实现数据集成的常用模式

数据联邦、数据复制和基于接口的数据集成

（4）实现应用集成的常用模式

适配器集成、信使集成、面板集成、代理集成模式

3．需要具体说明所设计的企业应用集成平台的使用情况，包括如何采用集成平台为企业应用提供一致的信息访问和交互手段，如何对在平台上运行的应用进行管理，如何为应用提供服务等。针对每种使用场景，需要详细说明最终的实施效果。

试题三　论企业架构管理与应用

写作要点

1．论文中要具体介绍企业应用系统的开发背景与总体需求、系统所采用的技术体制、实施企业软件架构管理的动机与期望以及你所承担的实际工作。

2．企业架构管理（EAM）以管理业务变更为核心，根据业务目标确定 IT 投资的优先级；强调业务驱动技术，从管理的角度看待企业架构。企业架构管理主要包含以下几个方面的内容：

1）架构管理（Architecture Administration）。其作用是对企业架构进行管理与配置，主要活动包括：

（1）存储管理。组织并管理企业架构相关的信息与存储，并对其进行生命周期管理。

（2）元模型管理。定义并管理企业架构中的元模型，并实现元模型在不同应用之间的交互与映射。

（3）访问和认证管理。管理企业内部用户、用户群组、用户目录和用户对企业架构信息的访问。

（4）多语言管理。如果企业架构描述存在多种语言，需要对这些不同版本的描述进行存储及一致性管理。

（5）自动化管理。对 EAM 的整个过程选择合适的自动化工具，并对工具进行适当的配置与管理。

2）架构组装与建模（Architecture Populating and Modeling）。其作用是将架构描述信息进行整合，并将其放入存储结构中。主要活动包括：

（1）手工组装与建模。手工将图表、文档等形式描述的企业架构信息进行整合并录入架构存储结构。

（2）自动化组装与建模。将数据库、XML 等结构化形式描述的企业架构信息进行迁移与整合。

（3）与非结构化数据的连接。将企业架构信息通过内容管理系统与非结构化的数据（例如网页、图片、视频等）进行连接与关联。

（4）采用一些通用的框架或标准对架构进行描述、建模并存储。

3）架构分析（Architecture Analysis）。其主要作用是理解并分析企业架构内容，并做出相关判断。主要活动包括：

（1）浏览和检索。支持企业内部用户对架构内容进行有效地浏览与检索。

（2）结构分析。对企业架构进行结构分析，发现其中的不足、冗余和架构制品之间的相互影响情况。

（3）定性/定量分析。对企业架构代价与优势、利用率等指标进行定性或定量分析。

（4）基于时间的分析。分析随着时间的推移，企业架构的变化及变化带来的影响。

4）架构通信（Architecture Communication）。其主要作用是对企业架构内容进行发布与传播。主要活动包括：

（1）信息发布。在企业内容的门户系统或共享文件夹中发布企业架构相关的信息。

（2）报告。在企业相关报告中使用企业架构的内容，并利用企业架构内容为相关活动进行指导。

（3）企业实时信息反映与报告。对企业架构内容进行分析、统计等工作，在企业内部形成能够反映企业运营状况的实时信息报告。

（4）可视化。能够为企业应用系统的关联人员创建可视化的企业架构内容，更好地实现他们之间的交流。

5）架构治理（Architecture Governance）。其主要作用是在企业架构过程中引入解决方案发布、变更管理和质量保证等重要的治理过程与能力。主要活动包括：

（1）完成与发布管理。严格定义并执行企业架构内容完成与发布的工作流程。

（2）变更管理。严格定义并执行对企业架构内容的变更控制与追踪。

（3）使用追踪。追踪用户和用户组对企业架构内容的实际使用情况。

（4）质量保证。保证架构内容的完整性、一致性和无二义性。

3. 在实施企业架构管理的过程中可能遇到的问题包括：如何选择合适的 EAM 工具，如何在企业内部有效共享企业架构信息，如何结合企业实际进行企业架构的变更管理，如何保证架构内容的质量，等等。针对每个问题，说明解决的方法和过程。

试题四　论软件需求获取技术及应用

写作要点

1. 结合考生参与分析和开发的应用项目或从事的实际工作，论述需求获取在系统开发中的作用。

2. 能够较为详细地论述几种比较常用的需求获取技术：

（1）抽样技术：对现有文档、表和文件进行抽样；

（2）调研和实地访问；

（3）观察工作环境：通过观察用户的活动、现场及工作习惯来了解项目需求；

（4）问卷调查：通过使用调查表收集信息。调查表有两种格式：自由格式和固定格式；

（5）面谈：通过直接、面对面的交互获取需求。

（6）JRP（联合需求计划），是一个通过高度组织的群体会议来分析企业内的问题并获取需求的过程，它是联合应用开发（JAD）的一部分。

3．结合项目实际工作，举例说明在获取需求时分别采用了哪些需求获取技术；详细说明选择这些技术的原因及具体实施步骤。

第 19 章　2012 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）

UML 用系统视图描述系统的组织结构。其中，__（1）__采用类、子系统、包和用例对系统架构进行设计建模。

（1）A．用例视图　　B．逻辑视图
　　C．实现视图　　D．部署视图

试题（1）分析

本题考查 UML 的基本概念。

UML 利用 5 个系统视图描述系统的组织结构，包括系统分解的组成部分，以及它们的关联性、交互机制和指导原则等提供系统设计的信息。用例视图是最基本的需求分析模型。逻辑视图表示了设计模型中在架构方面具有重要意义的部分，即类、子系统、包和用例实现的子集。进程视图是可执行线程和进程作为活动类的建模。实现视图对组成基于系统的物理代码的文件和组件进行建模。部署视图把组件部署到一组物理节点上，表示软件到硬件的映射和分布结构。

参考答案

（1）B

试题（2）、（3）

面向对象系统分析与设计中，结构图用于描述事物之间的关系，包括__（2）__；行为图用于描述参与者与用例之间的交互及参与者如何使用系统，包括__（3）__。

（2）A．用例图、类图、对象图和通信图
　　B．用例图、类图、对象图和部署图
　　C．类图、对象图、组件图和部署图
　　D．类图、对象图、组件图和通信图

（3）A．用例图、顺序图、活动图和部署图
　　B．用例图、顺序图、活动图和组件图
　　C．顺序图、活动图、状态图和部署图
　　D．顺序图、活动图、状态图和通信图

试题（2）、（3）分析

本题考查面向对象分析与设计的基本概念。

在 UML 中有两种类型的图：结构图和行为图。结构图用来描述事物之间的关系，包括类图、对象图、组件图和部署图。行为图用来描述参与者和用例之间的交互，或者描

述参与者如何使用系统，行为图包括用例图、顺序图、活动图、状态图和通信图。

参考答案

（2）C （3）D

试题（4）、（5）

面向对象系统的单元测试包括方法层次的测试、类层次的测试和类树层次的测试。在常见的测试技术中，（4）属于方法层次的测试，（5）属于类层次的测试。

（4）A. 等价类划分测试和多态消息测试
B. 不变式边界测试和递归函数测试
C. 组合功能测试和非模态类测试
D. 不变式边界测试和模态类测试

（5）A. 等价类划分测试和多态消息测试
B. 不变式边界测试和递归函数测试
C. 组合功能测试和非模态类测试
D. 不变式边界测试和模态类测试

试题（4）、（5）分析

本题考查面向对象系统测试的基本概念。

面向对象系统的单元测试包括方法层次的测试、类层次的测试和类树层次的测试。方法层次的测试类似于传统软件测试中对单个函数的测试，常用的测试技术包括等价类划分测试、组合功能测试、递归函数测试和多态消息测试等。类层次的测试主要包括不变式边界测试、模态类测试和非模态类测试。类树层次的测试主要包括多态服务测试和展平测试。

参考答案

（4）A （5）D

试题（6）

下面关于钓鱼网站的说法中错误的是（6）。

（6）A. 钓鱼网站仿冒真实网站的URL地址
B. 钓鱼网站通过向真实网站植入木马程序以达到网络攻击的目的
C. 钓鱼网站用于窃取访问者的机密信息
D. 钓鱼网站可以通过E-mail传播网址

试题（6）分析

本题考查网络安全方面的知识。

钓鱼网站是指一类仿冒真实网站的URL地址，通过E-mail传播网址，目的是窃取用户账号、密码等机密信息的网站。

参考答案

（6）B

试题（7）

支持安全 Web 应用的协议是<u>（7）</u>。

（7）A．HTTPS　B．HTTPD　C．SOAP　D．HTTP

试题（7）分析

本题考查网络安全方面的知识。

Web 服务的标准协议是 HTTP 协议，HTTPS 对 HTTP 协议增加了一些安全特性，WINS 是 Windows 系统的一种协议，SOAP 是基于 HTTP 和 XML，用于 Web Service 的简单对象访问协议。

参考答案

（7）A

试题（8）

甲和乙要进行通信，甲对发送的消息附加了数字签名，乙收到该消息可用<u>（8）</u>验证该消息数字签名的真伪。

（8）A．甲的公钥　B．甲的私钥　C．乙的公钥　D．乙的私钥

试题（8）分析

本题考查数字签名的概念。

数字签名（Digital Signature）技术是不对称加密算法的典型应用：数据源发送方使用自己的私钥对数据校验和（或）其他与数据内容有关的变量进行加密处理，完成对数据的合法"签名"，数据接收方则利用对方的公钥来解读收到的"数字签名"，并将解读结果用于对数据完整性的检验，以确认签名的合法性。数字签名的主要功能是保证信息传输的完整性、发送者的身份认证、防止交易中的抵赖现象发生。

参考答案

（8）A

试题（9）

下列算法中，用于密钥交换的是<u>（9）</u>。

（9）A．DES　B．SHA-1　C．Diffie-Hellman　D．AES

试题（9）分析

本题考查安全算法方面的知识。

题中的 4 个选项中，DES 是一种经典的数据加密算法，AES 是高级加密算法，Diffie-Hellman 是一种密钥交换算法，SHA 属于报文摘要算法。

参考答案

（9）C

试题（10）、（11）

在 Web 服务技术体制中，<u>（10）</u>是实现服务组合的事实标准。服务组合过程中需要提供对 Web 服务多种高级特性的支持，通常采取制定规范，对 SOAP 消息进行扩展的方式实现。例如，规范<u>（11）</u>通过对 SOAP 消息的扩展，实现 Web 服务的安全性。

（10）A．WS-CDL　　B．WS-BPEL
C．WS-Choreography　　D．WS-Orchestration
（11）A．WS-Safety　　B．WS-Trust
C．WS-Security　　D．WS-Authorization

试题（10）、（11）分析

本题主要考查 Web 服务技术体制中相关规范的基本定义。WS-BPEL 是实现服务组合的事实标准。服务组合过程中需要提供对 Web 服务多种高级特性的支持，通常采取制定规范，对 SOAP 消息进行扩展的方式实现。例如，规范 WS-Security 通过对 SOAP 消息的扩展实现 Web 服务的安全性。

参考答案

（10）B　（11）C

试题（12）

实施<u>（12）</u>是目前国际上为保护计算机软件知识产权不受侵犯所采用的主要方式。

（12）A．版权法　　B．刑法　　C．物权法　　D．合同法

试题（12）分析

本题主要考查计算机软件知识产权方面的法律法规常识。目前国际上普遍采用版权法来保护计算机软件知识产权不受侵犯。

参考答案

（12）A

试题（13）

以下关于计算机软件著作权的叙述，错误的是<u>（13）</u>。

（13）A．软件著作权人可以许可他人行使其软件著作权，并有权获得报酬
B．软件著作权人可以全部或者部分转让其软件著作权，并有权获得报酬
C．软件著作权属于自然人的，该自然人死亡后，在软件著作权的保护期内，软件著作权的继承人可以继承各项软件著作权
D．为了学习和研究软件内含的设计思想和原理，通过安装、显示、传输或者存储软件等方式使用软件的，可以不经软件著作权人许可，不向其支付报酬

试题（13）分析

本题主要考查对计算机软件著作权相关法律的掌握与理解。根据对计算机软件著作权法律的规定，软件著作权人可以许可他人行使其软件著作权，并有权获得报酬；软件著作权人可以全部或者部分转让其软件著作权，并有权获得报酬；软件著作权属于自然人的，该自然人死亡后，在软件著作权的保护期内，软件著作权的继承人可以继承各项软件著作权；为了学习和研究软件内含的设计思想和原理，通过安装、显示、传输或者存储软件等方式使用软件的，可以不经软件著作权人许可，不向其支付报酬。

参考答案

（13）C

试题（14）、（15）

设每条指令由取指、分析、执行 3 个子部件完成，并且每个子部件的执行时间均为 Δt。若采用常规标量单流水线处理机（即该处理机的度为 1），连续执行 16 条指令，则共耗时<u>（14）</u>Δt。若采用度为 4 的超标量流水线处理机，连续执行上述 16 条指令，则共耗时<u>（15）</u>Δt。

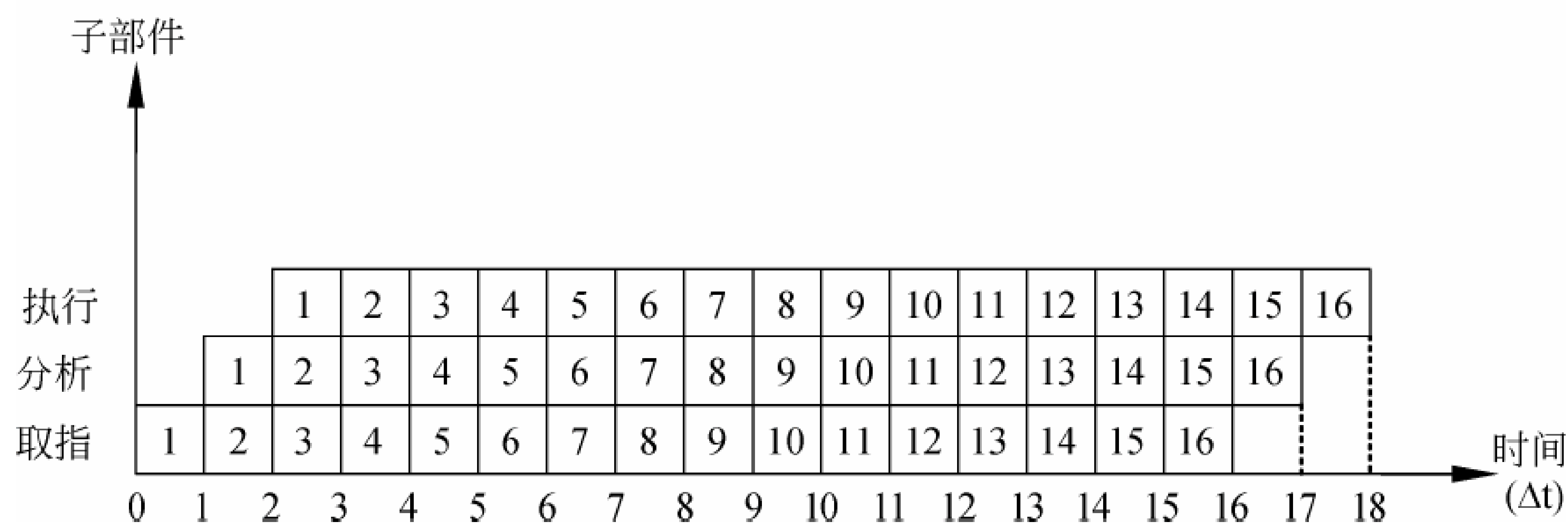
（14）A．16　　B．18　　C．32　　D．48

（15）A．4　　B．5　　C．6　　D．8

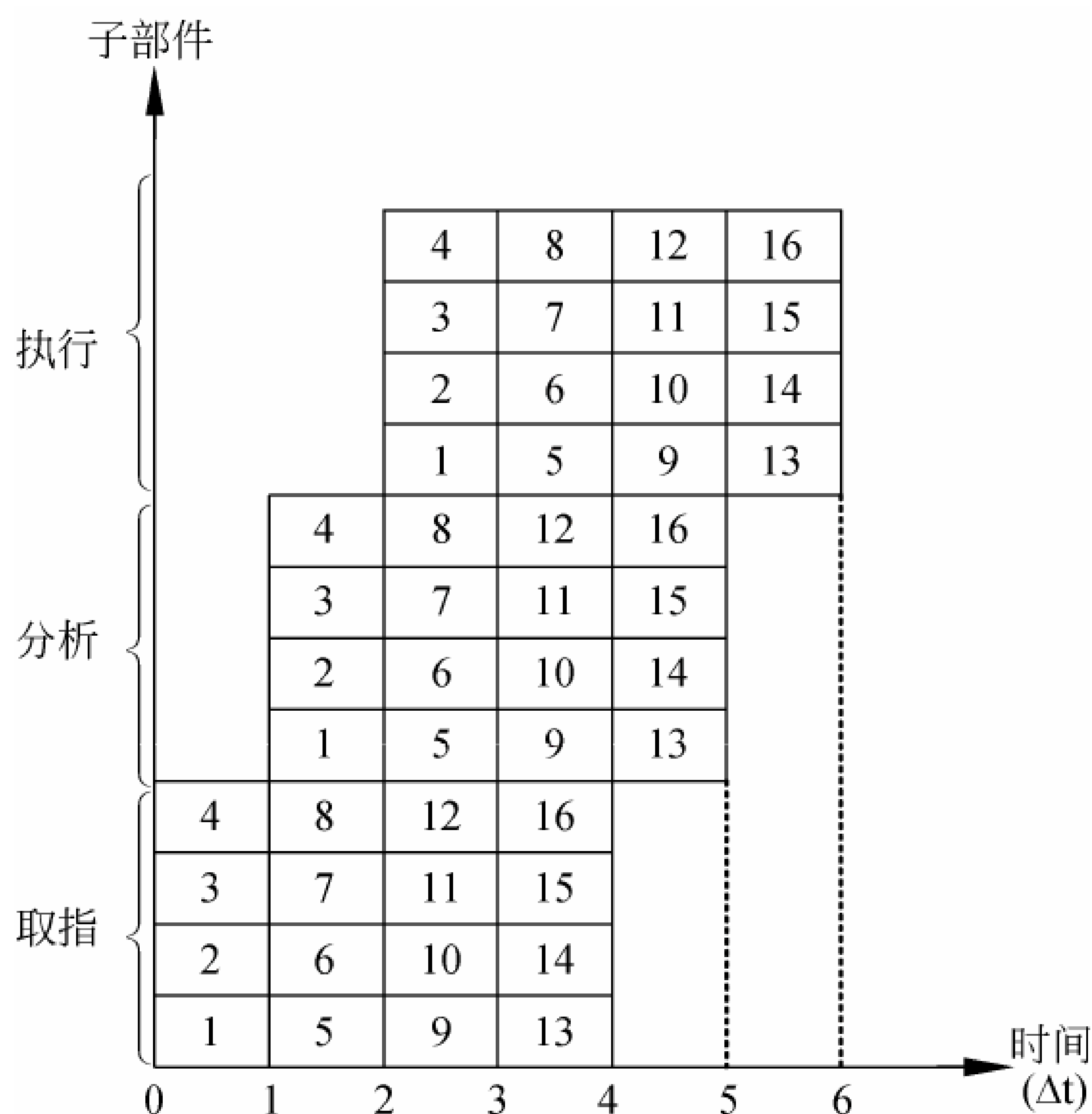
试题（14）、（15）分析

本题考查系统流水线知识。

采用常规标量单流水线处理机（即该处理机的度 m=1），连续执行 16 条指令的时空图如下图所示，从中可以看出，连续执行 16 条指令所需时间为 18Δt。



当采用度 m 为 4 的超标量流水线处理机，连续执行上述 16 条指令时，时空图如下所示。从中可以看出，连续执行 16 条指令所需时间为 6Δt。

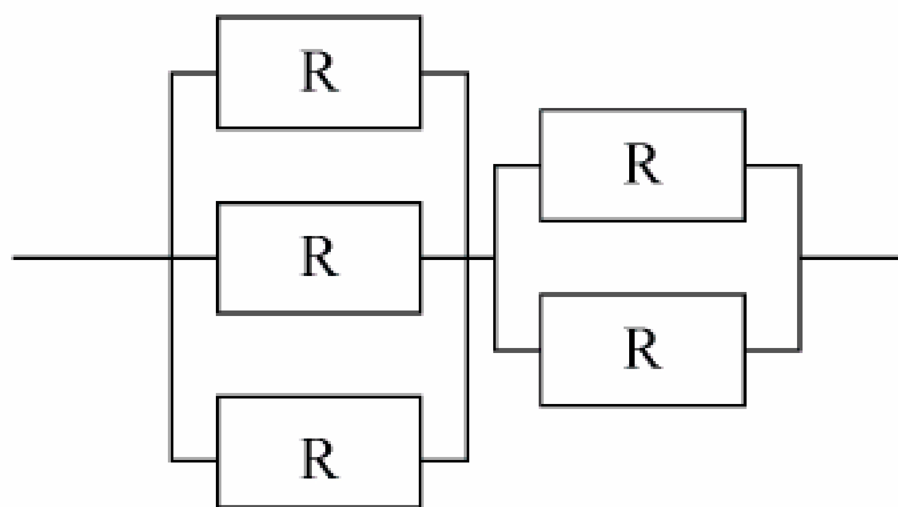


参考答案

（14）B　　（15）C

试题（16）

某高可靠性计算机系统由下图所示的冗余部件构成。若每个部件的千小时可靠度都为R，则该计算机系统的千小时可靠度为__（16）__。



（16）A. $(1-R^3)(1-R^2)$　　B. $(1-R^3)+(1-R^2)$
C. $(1-(1-R)^3)(1-(1-R)^2)$　　D. $(1-(1-R)^3)+(1-(1-R)^2)$

试题（16）分析

本题考查系统可靠性知识。

若 *n* 个子系统构成一个串联系统，且各个子系统的可靠度分别为 R_1，R_2，…，R_N，则系统的可靠度 *R* 可由下式求得：

$$R = R_1 R_2 \cdots R_N$$

若 *n* 个子系统构成一个并联系统，且各个子系统的可靠度分别为 R_1，R_2，…，R_N，则系统的可靠度 *R* 可由下式求得：

$$R = 1-(1-R_1)(1-R_2)\cdots(1-R_N)$$

本题中，先由三个部件构成一个并联子系统，其可靠度 R1 为 $(1-(1-R)^3)$，然后由两个部件构成一个并联子系统，其可靠度 R2 为 $(1-(1-R)^2)$，这两个子系统再进行串联，因此，系统的可靠度为 R1R2，即 $(1-(1-R)^3)(1-(1-R)^2)$。

参考答案

（16）C

试题（17）

在高级语言程序中，使用__（17）__访问保存在变量中的数据。

（17）A. 物理地址　　B. 逻辑地址　　C. 主存地址　　D. 辅存地址

试题（17）分析

本题考查存储系统知识。

在高级语言程序中，对存储数据的位置进行了抽象，采用的是虚拟地址。在程序运行时再进行地址变换，分为内部地址变换与外部地址变换。虚拟存储系统按照地址映像方式把虚拟地址转换为主存物理地址称为内部地址变换。如果要访问的指令或数据已经在主存中，则命中，直接访问即可，否则就发生了页面失效，此时再进行外部地址变换，

即将虚拟地址变换为辅存物理地址。

参考答案

（17）B

试题（18）

以下关于程序访问局部性原理的叙述，错误的是__（18）__。

（18）A. 程序访问具有时间局部性，即最近将要用的信息很可能是正在使用的信息
B. 程序访问具有空间局部性，即最近将要用的信息很可能与正在使用的信息在存储空间上是相邻的
C. 程序访问局部性是构成层次结构的存储系统的主要依据
D. 程序访问局部性是确定存储系统的性能指标（命中率、平均访问时间、访问效率等）的主要依据

试题（18）分析

本题考查存储系统知识。

程序访问的局部性原理包含两方面的含义：一是时间局部性，指程序在最近的未来要用到的信息可能是现在正在使用的信息；二是空间局部性，指最近的未来要用到的信息与现在正在使用的信息很可能在空间上是相邻的或相近的，这是因为程序中大多数指令是顺序存放且顺序执行的，数据一般也是聚簇存储在一起的。

程序访问局部性原理是存储层次得以构成和管理的主要依据。根据该原理，可以把空间位置相临近的信息作为一“块”放到容量最小的第一级存储器 M1 中，在最近未来的一段时间内多次连续访存很可能都在 M1 的同一“块”中，从而使整个存储系统的访问速度接近于 M1 的速度。

参考答案

（18）D

试题（19）、（20）

随着因特网技术的快速发展，企业门户已经成为企业优化业务模式、扩展市场渠道、改善客户服务，以及提升企业形象和凝聚力的重要手段。按照实际应用类型，企业门户可以划分为 4 类，分别是企业网站、企业信息门户、企业__（19）__门户和企业应用门户。为了支持跨越多个应用系统的工作流程，企业门户主要采用__（20）__技术对现有应用系统的处理逻辑进行整合。

（19）A. 数据　　B. 产品　　C. 过程　　D. 知识

（20）A. 单点登录　　B. 目录服务　　C. 应用集成　　D. 个性化配置

试题（19）、（20）分析

本题主要考查对企业门户相关概念和知识的理解与掌握。随着因特网技术的快速发展，企业门户已经成为企业优化业务模式、扩展市场渠道、改善客户服务，以及提升企业形象和凝聚力的重要手段。按照实际应用类型，企业门户可以划分为 4 类，分别是企

业网站、企业信息门户、企业知识门户和企业应用门户。为了支持跨越多个应用系统的工作流程，企业门户主要采用应用集成技术对现有应用系统的处理逻辑进行整合。

参考答案

（19）D　　（20）C

试题（21）

以下关于决策支持系统的叙述，错误的是<u>（21）</u>。

（21）A. 结构化决策是指对某一决策过程的规则进行确定性描述与建模，形成唯一的解决方案
B. 非结构化决策的决策过程复杂，不可能用确定的模型和语言描述其决策过程
C. 半结构化和非结构化决策一般用于企业的中、高级管理层
D. 决策往往不可能一次完成，而是一个迭代的过程

试题（21）分析

本题主要考查对决策支持系统及其相关概念的理解与掌握。决策支持可以分为结构化决策、半结构化决策和非结构化决策。其中，结构化决策是指对某一决策过程的规则进行确定性描述与建模，以适当的算法产生决策方案，并能从多种方案中选择最优解；非结构化决策的决策过程复杂，不可能用确定的模型和语言描述其决策过程，更无所谓最优解。半结构化和非结构化决策一般用于企业的中、高级管理层。一般来说，决策往往不可能一次完成，而是一个迭代的过程。

参考答案

（21）A

试题（22）、（23）

目前，我国电子商务标准体系包含4方面，分别是基础技术标准、业务标准、支撑体系标准和<u>（22）</u>标准。<u>（23）</u>属于支撑体系标准的范畴。

（22）A. 流程接口　　B. 监督管理　　C. 安全认证　　D. 网络协议
（23）A. 服务质量　　B. 注册维护　　C. 在线支付　　D. 信息分类编码

试题（22）、（23）分析

本题主要考查电子商务标准体系的理解与掌握。目前，我国电子商务标准体系包含4方面，分别是基础技术标准、业务标准、支撑体系标准和监督管理标准。其中，服务质量属于监督管理标准范畴；注册维护属于业务标准范畴；在线支付属于支撑体系标准范畴；信息分类编码属于业务标准范畴。

参考答案

（22）B　　（23）C

试题（24）

系统分析阶段的基本任务是系统分析师在充分了解用户需求的基础上，把双方对待建系统的理解表达为<u>（24）</u>。

（24）A．系统可行性说明书　　B．系统开发计划
C．系统总体设计报告　　D．系统需求规格说明书

试题（24）分析

本题主要考查系统分析的基本任务的理解与掌握。系统分析阶段的基本任务是系统分析师在充分了解用户需求的基础上，把双方对待建系统的理解表达为系统需求规格说明书。

参考答案

（24）D

试题（25）、（26）

IDEF（Integration DEFinition method，集成定义方法）是一系列建模、分析和仿真方法的统称，每套方法都是通过建模来获得某种特定类型的信息。其中 IDEF0 可以用来对__（25）__进行建模。__（26）__可以用来对面向对象设计进行建模。

（25）A．信息　　B．过程描述　　C．业务流程　　D．组织结构
（26）A．IDEF1　　B．IDEF2　　C．IDEF3　　D．IDEF4

试题（25）、（26）分析

本题主要考查对 IDEF 建模方法的理解与掌握。IDEF（Integration DEFinition method，集成定义方法）是一系列建模、分析和仿真方法的统称，每套方法都是通过建模来获得某种特定类型的信息。其中 IDEF0 可以用来对业务流程进行建模；IDEF4 可以用来对面向对象设计进行建模。

参考答案

（25）C　　（26）D

试题（27）

以下关于软件系统模块结构设计的叙述中，正确的是__（27）__。

（27）A．当模块扇出过大时，应把下级模块进一步分解为若干个子模块
B．当模块扇出过小时，应适当增加中间的控制模块
C．模块的扇入大，表示模块的复杂度较高
D．模块的扇入大，表示模块的复用程度高

试题（27）分析

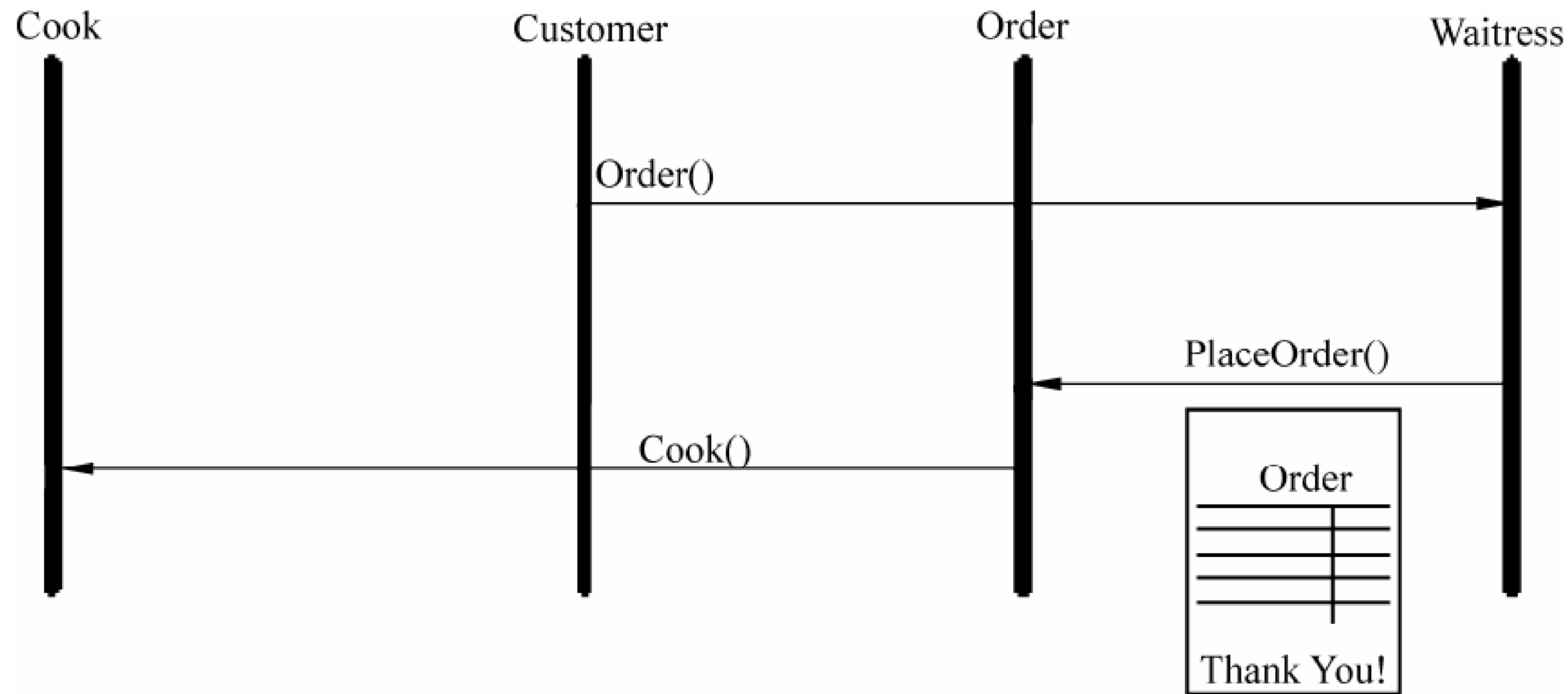
一个模块的扇出是指该模块直接调用的下级模块的个数，扇出大表示模块的复杂度高，需要控制和协调过多的下级模块。扇出过大一般是因为缺乏中间层次，应当适当增加中间层次的控制模块；扇出过小时可以把下级模块进一步分解成若干个子功能模块，或者合并到它的上级模块中去。一个模块的扇入是指直接调用该模块的上级模块的个数。扇入大表示模块的复用程度高。设计良好的软件结构通常顶层扇出比较大，中间扇出比较小，底层模块则有大扇入。

参考答案

（27）D

试题（28）、（29）

餐厅的点菜过程如下面的UML顺序图所示，现采用命令（Command）模式来实现该场景。那么下面顺序图中，与命令模式中的类Command对应的类是__（28）__；与类Receiver对应的类是__（29）__。



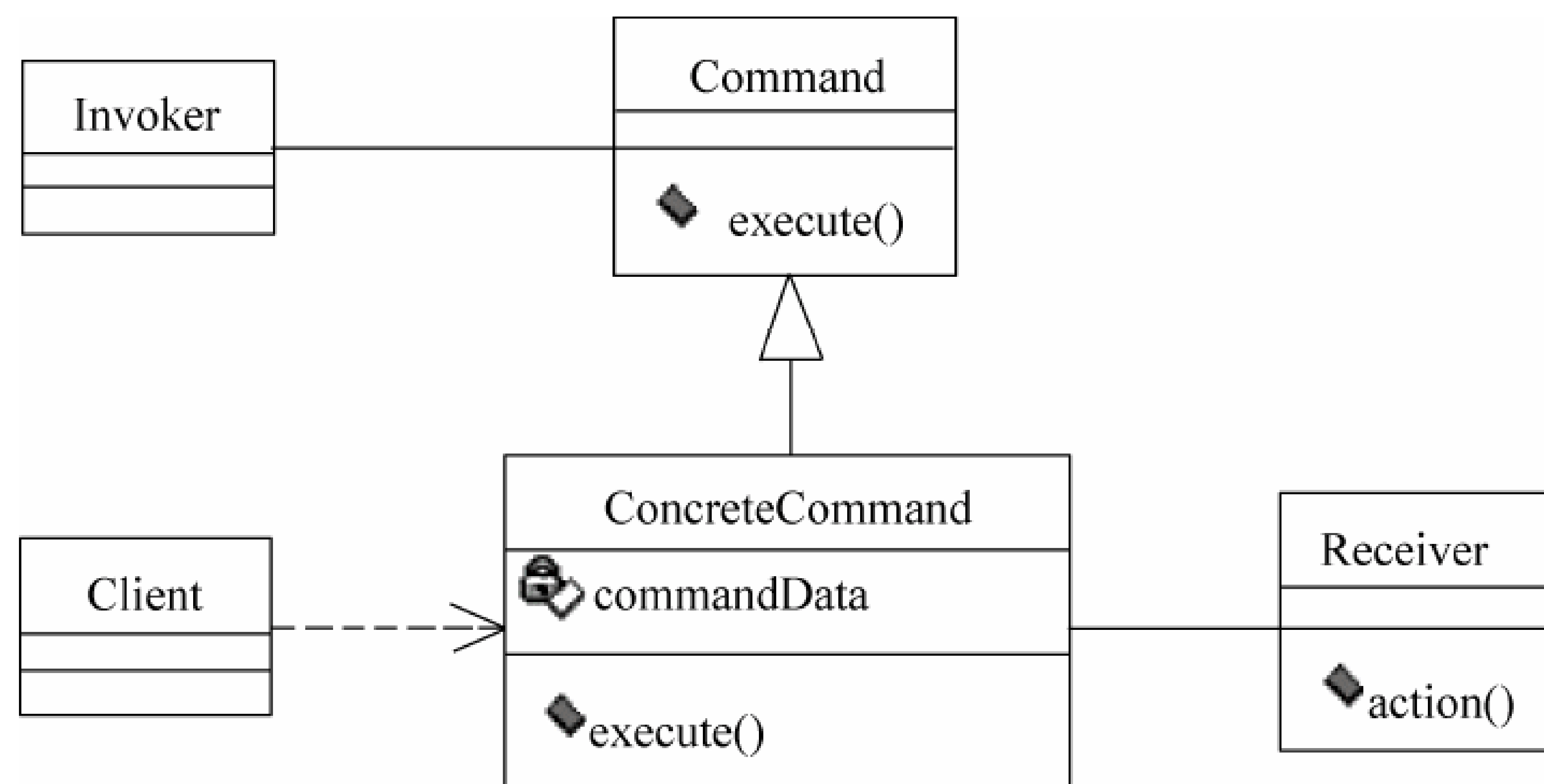
（28）A．Cook　　B．Customer　　C．Order　　D．Waitress

（29）A．Cook　　B．Customer　　C．Order　　D．Waitress

试题（28）、（29）分析

命令（Command）模式是一种对象的行为型模式，类似于传统程序设计方法中的回调机制，它将一个请求封装为一个对象，从而使得可用不同的请求对客户进行参数化；对请求排队或者记录请求日志，以及支持可撤销的操作。命令模式是对命令的封装，将发出命令的责任和执行命令的责任分割开，委派给不同的对象，以实现发送者和接收者完全解耦，提供更大的灵活性和可扩展性。

Command模式的结构如下图所示。



其中：

- 类 Command 声明执行操作的接口；
- ConcreteCommand 将一个接收者对象绑定于一个动作，并调用接收者相应的操作，以实现 execute 方法；
- 类 Client 创建一个 ConcreteCommand 对象并设定它的接收者；
- 类 Invoker 要求 Command 执行这个请求；
- 类 Receiver 知道如何实施与执行一个请求相关的操作。任何类都可能作为一个接收者。

在“点菜”这个实例中，订单是厨师（Cook）与 action（按订单加工）之间的绑定，厨师接受订单并对之负责。所以在该实例中，与 Command 类对应的类是 Order，与 Receiver 对应的类是 Cook。

参考答案

（28）C　（29）A

试题（30）

云计算是集合了大量计算设备和资源，对用户屏蔽底层差异的分布式处理架构，其用户与提供实际服务的计算资源是相分离的。当<u>（30）</u>时最适用于使用云计算服务。

（30）A．必须采用图形（或文字）充分体现最终系统

B．要求待建系统前期投入低，并且总体拥有成本较优

C．待建系统功能稳定，可扩展性要求不高

D．待建系统规模较小，应用复杂度较低

试题（30）分析

云计算是一种基于并高度依赖 Internet，用户与实际服务提供的计算资源相分离，集合了大量计算设备和资源，并向用户屏蔽底层差异的分布式处理架构。一般地，当有以下需求时，可以考虑使用云计算服务：

- 短时间内的中、大规模计算需求；
- 待建系统前期投入低，并且总体拥有成本（Total Cost of Ownership，TCO）较优；
- 在充分相信云计算服务提供商的情况下的数据安全性需求；
- 没有足够的服务器管理和运维人员；
- 在终端设备配置较差的情况下完成较复杂的应用。

参考答案

（30）B

试题（31）

“置于用户控制之下”是用户界面设计的“黄金三原则”之一。下列叙述中，不满足该原则的情形是<u>（31）</u>。

（31）A．不能中断或撤销正在进行的人机交互操作

B．不强迫用户采用不情愿的方式来进行操作

C．用户可以定制交互方式

D．用户可以和出现在屏幕上的对象直接进行交互

试题（31）分析

置于用户控制之下、减轻用户的记忆负担以及保持界面的一致性是著名用户界面设计专家 Theo Mandel 博士所创造，通常称之为人机交互的“黄金三原则”。

“置于用户控制之下”原则包含的内容是：在定义人机交互方式时，不强迫用户采用不是必须的或者不情愿的方式来进行操作，允许交互的中断和撤销。当用户操作技能等级提高时，可以实现流水化的交互方式，允许用户定制交互方式，以便使用户界面与内部技术细节隔离，允许用户和出现在屏幕上的对象直接进行交互。

参考答案

（31）A

试题（32）

流程设计的任务是设计出系统所有模块和它们之间的相互关系，并具体设计出每个模块内部的功能和处理过程。以下关于流程设计的叙述，正确的是__（32）__。

（32）A．任何复杂的程序流程图都应该由顺序、选择、循环结构构成

B．IPO 图不适合用来进行流程设计

C．PAD 图是一种支持原型化设计方法的图形工具

D．N-S 图容易表示嵌套关系和层次关系，特别适合于设计非常复杂的流程

试题（32）分析

每个信息系统都包含了一系列核心处理流程，对这些处理流程的理解和实现将直接影响系统的功能和性能。处理流程设计的任务是设计出系统所有模块以及它们之间的相互关系，并具体设计出每个模块内部的功能和处理过程。

在处理流程设计过程中，为了更清晰地表达过程规则说明，陆续出现了一些用于表示处理流程的工具，这些工具包括三类：图形工具、表格工具和语言工具。其中常见的图形工具包括程序流程图、IPO 图、盒图、问题分析图和判定树；表格工具包括判定表；语言工具包括过程设计语言等。

程序流程图（Program Flow Diagram，DFD）用一些图框表示各种操作，它独立于任何一种程序设计语言，比较直观、清晰，易于学习掌握。任何复杂的程序流程图都应该由顺序、选择和循环结构组合或嵌套而成。

IPO 图是由 IBM 公司发起并逐步完善的一种流程描述工具。IPO 图用来描述构成软件系统的每个模块的输入、输出和数据加工。

为避免流程图在描述程序逻辑时的随意性与灵活性，美国学者 I.Nassi 和 B.Shneiderman 在 1973 年提出了用方框代替传统的程序流程图，通常把这种图称为 N-S 图或盒图。N-S 图容易表示嵌套和层次关系，并具有强烈的结构化特征。但是当问题很复杂时，

N-S 图可能很大。

问题分析图（PAD）由日立公司于 1979 年提出，也是一种支持结构化程序设计的图形工具。PAD 具有清晰的逻辑结构、标准化的图形等优点，更重要的是，它引导设计人员使用结构化程序设计方法，从而提高程序的质量。

参考答案

（32）A

试题（33）

某网站系统在用户登录时使用数字校验码。为了增强安全性，现在要求在登录校验码中增加字母或图片。如果直接修改原有的生成登录校验码的程序代码，则违反了面向对象设计原则中的__（33）__。

（33）A. 开闭原则　B. 里氏替换原则　C. 最少知识原则　D. 组合复用原则

试题（33）分析

面向对象的设计原则包括开闭原则、里氏替换原则、依赖倒置原则、组合/聚合复用原则、接口隔离原则和最少知识原则等。

开闭原则是指软件实体应对扩展开放，而对修改关闭，即尽量在不修改原有代码的情况下进行扩展。此处的“实体”可以指一个软件模块、一个由多个类组成的局部结构或一个独立的类。

应用开闭原则可扩展已有的系统，并为之提供新的行为，以满足对软件的新需求，使变化中的系统具有一定的适应性和灵活性。对于已有的软件模块，特别是最重要的抽象层模块不能再修改，这就使变化中的系统有一定的稳定性和延续性，这样的系统同时满足了可复用性与可维护性。在面向对象设计中，开闭原则一般通过在原有模块中添加抽象层（例如接口或抽象类）来实现，它是其他 OOD 原则的基础，而其他原则是实现开闭原则的具体措施。

参考答案

（33）A

试题（34）

以下关于信息属性的描述，错误的是__（34）__。

（34）A. 信息具有真伪性，真实是信息的中心价值，不真实的信息价值可能为负

B. 信息具有滞后性，信息是数据加工的结果，因此信息必然落后于数据，加工需要时间

C. 信息具有扩压性，信息和实物不同，它可以扩散也可以压缩

D. 信息具有完全性，我们能够获取客观真实的全部信息，从而进行判断

试题（34）分析

本题主要考查考生对信息这一概念的理解。信息是反应客观世界中各种事物特征和变化的知识，是数据加工的结果，信息是有用的数据。信息具有存在的普遍性；载体依

附性；有序性；相对性；可度量性；可扩充性；可压缩性；可存储、传输与携带性；可替代性；可扩散性；可共享性；时效性等重要性质。

信息具有真伪性。真实是信息的中心价值，不真实的信息价值可能为负。

信息具有滞后性。信息是数据加工的结果，因此信息必然落后于数据，加工需要时间。

信息的时效性是指信息的效用依赖于时间并有一定的期限，其价值的大小与提供信息的时间密切相关。实践证明，信息一经形成，所提供的速度越快，时间越早，其实现价值越大。

信息的共享性是指信息作为一种资源，不同个体或群体在同一时间或不同时间均可使用这种资源。

信息具有扩压性。信息和实物不同，它可以扩散，也可以压缩。

参考答案

（34）D

试题（35）～（37）

信息工程是面向企业计算机信息系统建设，以<u>（35）</u>为中心的开发方法。信息工程方法认为，与企业的信息系统密切相关的三要素是：企业的各种信息、企业的<u>（36）</u>和企业采用的信息技术。信息工程自上而下地将整个信息系统的开发过程划分为四个实施阶段，分别是<u>（37）</u>阶段、业务领域分析阶段、系统设计阶段和系统构建阶段。

（35）A. 数据　B. 应用　C. 需求　D. 架构
（36）A. 组织结构　B. 业务过程　C. 信息架构　D. 业务关系
（37）A. 信息捕获　B. 信息建模　C. 信息规划　D. 信息处理

试题（35）～（37）分析

本题主要考查对信息工程方法的掌握与理解。信息工程是面向企业计算机信息系统建设，以数据为中心的开发方法。信息工程方法认为，与企业的信息系统密切相关的三要素是企业的各种信息、企业的业务过程和企业采用的信息技术。信息工程自上而下地将整个信息系统的开发过程划分为4个实施阶段，分别是信息规划阶段、业务领域分析阶段、系统设计阶段和系统构建阶段。

参考答案

（35）A　（36）B　（37）C

试题（38）

以下内容中，<u>（38）</u>不是建立企业模型需要的输入信息。

（38）A. 组织结构图　B. 组织单元目标
C. 业务计划　D. 年终报告

试题（38）分析

本题主要考查考生对企业建模的理解与掌握。建立企业模型是进行企业信息化建设

的重要步骤，它通过审查有关组织机构的书面文档来获得资料，并把所获得的原始资料作为信息源，再利用有关软件工具建立组织层次图。在这个过程中，可以将组织层次图、业务计划、年终报告和备忘录等作为输入信息，输出企业任务说明，组织单元目标和关键成功因素表，企业目标/组织单元目标矩阵等制品。

参考答案

（38）B

试题（39）

数据库的视图与基本表之间，基本表与存储文件之间分别通过建立＿（39）＿之间的映像，保证数据的逻辑独立性和物理独立性。

（39）A．模式到内模式和外模式到内模式
B．外模式到内模式和内模式到模式
C．外模式到模式和模式到内模式
D．内模式到模式和模式到外模式

试题（39）分析

本题考查数据库系统基本概念。

在数据库系统中有三级模式：外模式、模式和内模式。

外模式也称为用户模式或子模式，用于描述用户视图层次上的数据特性；模式用于对数据库中全部数据的逻辑结构和特征进行描述，即模式用于描述概念视图层次上的数据特性，如数据库中的基本表；内模式用于描述内部视图层次上的数据特性，是数据在数据库内部的表示方式，如存储文件。

数据库的视图与基本表之间通过外模式到模式之间的映像实现了外模式到概念模式之间的相互转换，即实现了视图与基本表之间的相互转换，从而保证了数据的逻辑独立性。

数据库的基本表与存储文件之间通过模式到内模式之间的映像实现了概念模式到内模式之间的相互转换，即实现了基本表与存储文件之间的相互转换，从而保证了数据的物理独立性。

参考答案

（39）C

试题（40）～（44）

某公司销售数据库的商品、仓库关系模式及函数依赖集 F1、F2 如下：

商品（商品号，商品名称，生产商，单价），F1={商品号→商品名称，商品号→生产商，商品号→单价）}，商品关系的主键是＿（40）＿。仓库（仓库号，地址，电话，商品号，库存量），F2={仓库号→（地址，电话），（仓库号，商品号）→库存量}。仓库关系的主键是＿（41）＿，外键是＿（42）＿。

（40）A．商品号　　　　　　　　B．商品号，商品名称

C．商品号，生产商　　D．商品名称，生产商

（41）A．仓库号　　B．仓库号，商品号

C．仓库号，电话　　D．地址，电话

（42）A．仓库号　　B．地址　　C．电话　　D．商品号

仓库关系模式＿（43）＿，为了解决这一问题，需要将仓库关系分解为＿（44）＿。

（43）A．存在冗余、插入异常和删除异常，以及修改操作的不一致

B．不存在冗余，但存在插入异常和删除异常

C．不存在修改操作的不一致，但存在冗余和插入异常

D．不存在冗余、插入异常，但存在删除异常和修改操作的不一致

（44）A．仓库1（仓库号，地址）和仓库2（仓库号，电话，商品号，库存量）

B．仓库1（仓库号，地址，电话）和仓库2（商品号，库存量）

C．仓库1（仓库号，电话）和仓库2（仓库号，地址，商品号，库存量）

D．仓库1（仓库号，地址，电话）和仓库2（仓库号，商品号，库存量）

试题（40）～（44）分析

本题考查应试者对关系模式中主键、外键和模式分解及相关知识的掌握程度。

从商品关系的函数依赖集F1可以导出商品号决定商品关系的全属性，所以商品号是商品关系的主键。

从仓库关系的函数依赖集F2可以导出（仓库号，商品号）决定仓库关系的全属性，所以仓库关系的主键是（仓库号，商品号）。又由于商品号是商品关系的主键，故商品号是仓库关系的外键。

仓库关系存在冗余、插入异常和删除异常，以及修改操作的不一致。例如，仓库号为“12”的商品有三种，其地址就要重复三次，如下表所示，故仓库关系存在冗余。

仓库关系

仓库号	地址	电话	商品号	库存量
12	高新路6号	8601	100024	168
12	高新路6号	8601	100025	568
12	高新路6号	8601	230023	398
13	友谊路6号	8602	150004	2600
13	友谊路6号	8602	160005	1218
…	…	…	…	…

试题（44）的正确答案为D。为了解决仓库关系模式存在的问题，需要进行模式分解。其中，选项A分解存在的问题是仓库2不属于第三范式，因为存在非主属性对码的部分函数依赖，即仓库号→电话。选项B分解存在的问题是分解有损连接，即分解的新关系模式仓库1和仓库2无法恢复到原关系。选项C分解存在的问题与A类同，分析略。

选项D分解是即保持函数依赖，又无损连接，分解的结果如下：

仓库 1

仓库号	地址	电话
12	高新路 1 号	8601
13	友谊路 6 号	8602

仓库 2

仓库号	商品号	库存量
12	100024	168
12	100025	568
12	230023	398
13	150004	2600
13	160005	1218
…	…	…

参考答案

（40）A　（41）B　（42）D　（43）A　（44）D

试题（45）

若对关系 R（A，B，C，D）、S（C，D，E）进行 $\pi_{1,2,3,4,7}(\sigma_{3=5\wedge 4=6}(R\times S))$ 运算，则该关系代数表达式与__（45）__是等价的。

（45）A. $R\bowtie S$　　B. $\sigma_{3=5\wedge 4=6}(\pi_{1,2,3,4,7}(R\times S))$

C. $\pi_{A,B,C,D,E}(R\times S)$　　D. $\pi_{1,2,3,4,7}(\sigma_{3=5}(R)\times\sigma_{4=6}(S))$

试题（45）分析

本题考查关系代数运算方面的基础知识。

自然联接 $\bowtie$ 是一种特殊的等值连接，它要求两个关系中进行比较的分量必须是相同的属性组，并且在结果集中将重复属性列去掉。本试题中 $\sigma_{3=5\wedge 4=6}(R\times S)$ 的含义是 $R\times S$ 后，选取 R 和 S 关系中 $R.C=S.C\wedge R.D=S.D$ 的元组，再进行 R.A、R.B、R.C、R.D和S.E 的投影关系运算。可见，该关系运算表达式与 $R\bowtie S$ 是等价的。

参考答案

（45）A

试题（46）、（47）

进程 P 有 6 个页面，页号分别为 0～5，页面大小为 4K，页面变换表如下所示。表中状态位等于 1 和 0 分别表示页面在内存和不在内存。假设系统给进程 P 分配了 4 个存储块，进程 P 要访问的逻辑地址为十六进制 1165H，那么该地址经过变换后，其物理地址应为十六进制__（46）__；如果进程 P 要访问的页面 4 不在内存，那么应该淘汰页号为__（47）__的页面。

页号	页帧号	状态位	访问位	修改位
0	2	1	1	0
1	3	1	1	1
2	5	1	1	0
3	—	0	0	0
4	—	0	0	0
5	6	1	0	1

（46）A．165H　　B．3165H　　C．5165H　　D．6165H

（47）A．0　　B．1　　C．2　　D．5

试题（46）、（47）分析

本题考查操作系统存储管理方面的基础知识。

试题（46）的正确选项为B。根据题意，页面大小为4K，逻辑地址为十六进制1165H，其页号为1，页内地址为165H，查页表后可知页帧号（物理块号）为3，该地址经过变换后，其物理地址应为页帧号3拼上页内地址165H，即十六进制3165H。

试题（47）的正确选项为D。根据题意，页面变换表中状态位等于1和0分别表示页面在内存或不在内存，所以0、1、2和5号页面在内存。当访问的页面4不在内存时，系统应该首先淘汰未被访问的页面，因为根据程序的局部性原理，最近未被访问的页面下次被访问的概率更小；如果页面最近都被访问过，应该先淘汰未修改过的页面，因为未修改过的页面内存与辅存一致，故淘汰时无需写回辅存，使系统页面置换代价小。经上述分析，0、1和2号页面都是最近被访问过的，但5号页面最近未被访问过，故应该淘汰5号页面。

参考答案

（46）B　　（47）D

试题（48）、（49）

假设某磁盘的每个磁道划分成11个物理块，每块存放1个逻辑记录。逻辑记录R0，R1，…，R9，R10存放在同一个磁道上，记录的存放顺序如下表所示：

物理块	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
逻辑记录	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10

如果磁盘的旋转周期为33ms，磁头当前处在R0的开始处。若系统使用单缓冲区顺序处理这些记录，每个记录处理时间为3ms，则处理这11个记录的最长时间为__（48）__；若对信息存储进行优化分布后，处理11个记录的最少时间为__（49）__。

（48）A．33ms　　B．336ms　　C．366ms　　D．376ms

（49）A．33ms　　B．66ms　　C．86ms　　D．93ms

试题（48）、（49）分析

本题考查操作系统磁盘优化方面的基础知识。

试题（48）分析：系统读记录的时间为33/11＝3ms，对第一种情况：系统读出并处理记录R0之后，将转到记录R2的开始处，所以为了读出记录R1，磁盘必须再转一圈，需要33ms（转一圈）的时间。这样，处理11个记录的总时间应为366ms，因为处理前10个记录（即R0，R1，R2，…，R9）的时间为10×（33+3）ms =360ms，读记录R10及处理记录R10时间为6ms，所以处理11个记录的总时间为360ms+ 6ms=366ms。

试题（49）分析：对于第二种情况，若对信息进行分布优化，结果如下：

物理块	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
逻辑记录	R0	R6	R1	R7	R2	R8	R3	R9	R4	R10	R5

从中可以看出，当读出记录 R0 并处理结束后，磁头刚好转至 R1 记录的开始处，立即就可以读出 R1 并处理，因此处理 11 个记录的总时间为：

11×（3ms（读记录）+3ms（处理记录））＝11×6ms=66ms

参考答案

（48）C　（49）B

试题（50）～（52）

假设某系统采用非抢占式优先级调度算法，若该系统有两个优先级相同的进程 P1 和 P2，各进程的程序段如下所示，若信号量 S1 和 S2 的初值都为 0。进程 P1 和 P2 并发执行后 a、b 和 c 的结果分别为：a=__（50）__，b=__（51）__，c=__（52）__。

P1 程序段

```
begin{
    a:=1;
    a:=a+2;
    V（S1);
    c:=a+1;
    P（S2);
    a:=a+c;
  }
end
```

P2 程序段

```
begin{
    b:=1;
    b:=b+2;
    P（S1);
    b:=a+b;
    V（S2);
    c:=b+c;
  }
end
```

（50）A. 6　B. 7　C. 10　D. 13

（51）A. 4　B. 6　C. 9　D. 10

（52）A. 4　B. 6　C. 10　D. 13

试题（50）～（52）分析

本题考查操作系统 PV 操作方面的基础知识。

假设 P1 先运行，系统执行“a:=1；a:=a+2”后 a=3；执行“V（S1）”后，S1=1，P1 继续执行；执行“c:=a+1”后，c=4；执行“P（S2）”后，S2=–1，P1 被阻塞。

此时轮到 P2 运行，系统执行“b:=1；b:=b+2”后 b=3；执行“P（S1）”后，S1=0，P2 继续执行；执行“b:=a+b”后，b=6；执行“V（S2）”后，S2=0，唤醒 P1，P2 继续执行；执行“c:=b+c”后，c=10，P2 运行结束。

此时轮到 P1 运行，系统执行“a:=a+c”后，a=13，P1 运行结束。

综上分析可见，进程 P1 和 P2 并发执行后 a、b 和 c 的结果分别为：a=13，b=6，c=10。

参考答案

（50）D （51）B （52）C

试题（53）

线性规划问题的数学模型通常由__（53）__组成。

（53）A．初始值、线性迭代式、收敛条件

B．线性目标函数、线性进度计划、资源分配、可能的问题与应对措施

C．线性目标函数、线性约束条件、变量非负条件

D．网络计划图、资源分配

试题（53）分析

本题考查应用数学基础知识。

许多实际应用问题常需要求出一组决策变量的值，这些变量应满足一定的约束条件，并使某个函数达到极大（或极小）值。这个函数就称为目标函数。

实际问题中的变量一般都是非负的。如果约束条件是一组线性的不等式（或等式），目标函数也是线性的，那么这种问题就称为线性规划问题。

例如，如下的数学模型就是典型的线性规划问题：

max $z=50x_1+30x_2$	线性目标函数
s.t. $4x_1+3x_2\leqslant 120$	线性约束条件 1
$2x_1+x_2\leqslant 50$	线性约束条件 2
$x_1,x_2\geqslant 0$	变量非负条件

因此，线性规划问题的数学模型通常由线性目标函数、线性约束条件和变量非负条件组成。

参考答案

（53）C

试题（54）

面对复杂的实际问题，常需要建立数学模型来求解，但根据数学模型求出的解答可能不符合实际情况，故还需分析模型参数和输入数据的微小变化是否会引起输出结果的很大变化。这种分析常称为__（54）__。

（54）A．准确度分析 B．敏感度分析 C．可靠性分析 D．风险分析

试题（54）分析

本题考查应用数学基础知识。

面对复杂的实际问题，常需要建立近似的数学模型来求解，但根据数学模型求出的解答可能不符合实际情况。有时模型参数和输入数据的微小变化会引起输出结果的很大变化，也就是说，模型的计算结果对模型参数和输入数据非常敏感，这种计算结果就很不可靠。因为模型参数和输入数据都是近似的，它的误差可能严重影响计算结果，此时

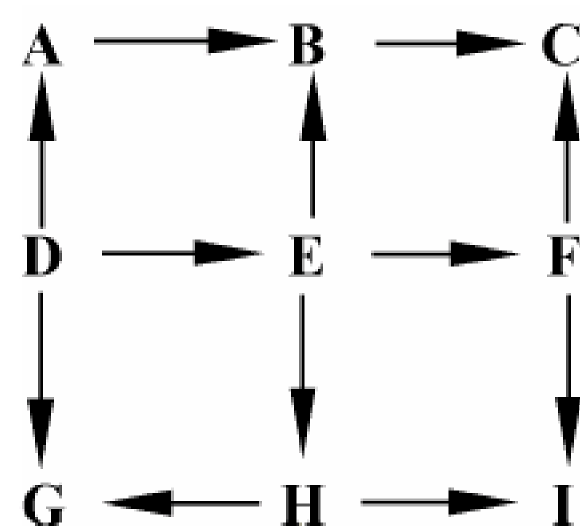
就需要修正这种数学模型。因此，在建立数学模型并求解后，还需要分析计算结果对模型参数和输入数据的敏感程度。这种分析常称为敏感度分析（或灵敏度分析）。这一步骤在实际应用中非常重要。

参考答案

（54）B

试题（55）

已知 A、B、……、I 九人比赛结果排名（没有并列名次）的部分情况如下图：



图中的箭头表示“排名前于”，例如 D→A 表示 D 排名前于 A。

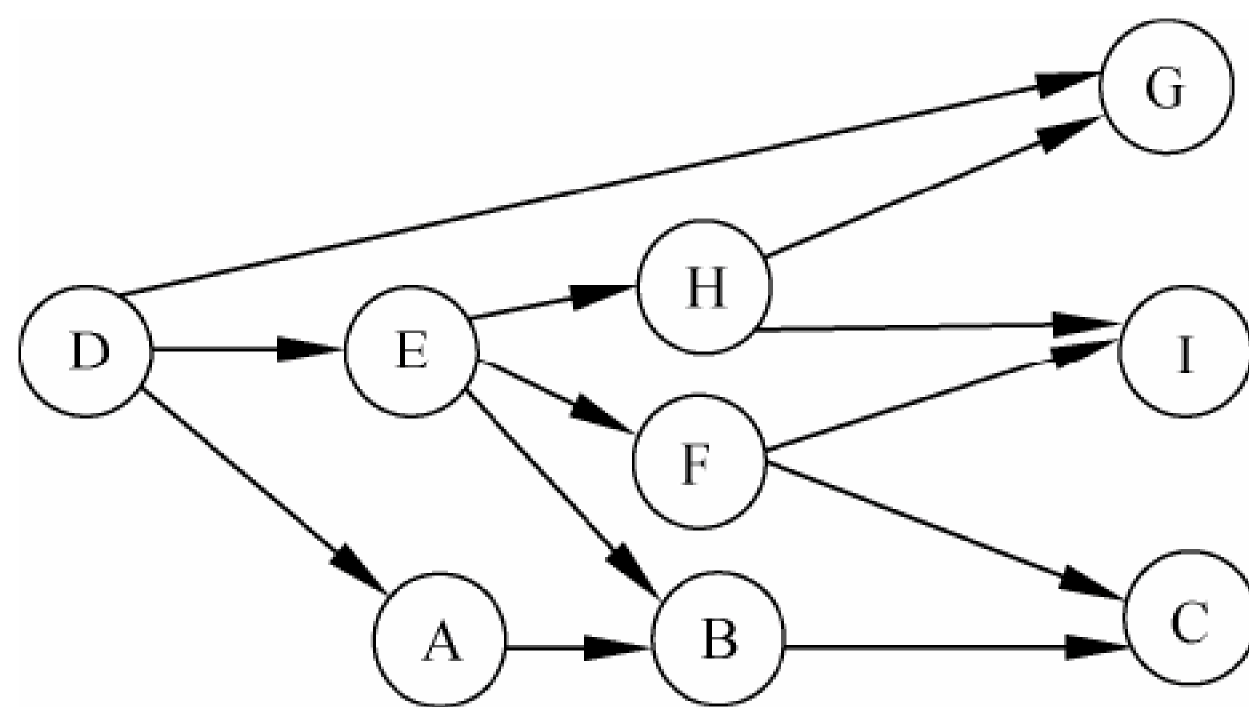
根据上图中表示的部分排名情况，可以推断，第 3 名可能是<u>（55）</u>。

（55）A．A、E、F 或 H　　B．B、F 或 H　　C．F 或 H　　D．B、F、H 或 G

试题（55）分析

本题考查应用数学基础知识。

根据题中的箭头图画出如下的网络图：



从上图看出，D 排名在其他所有人之前，所以 D 一定是第 1 名。由于只有 E 或 A 仅排在 D 之后，因此第 2 名只可能是 E 或 A（G 之前有 D、E、H）。

如果 E 是第 2 名，则第 3 名可能是 H、F 或 A（B 之前有 DEA，B 不可能是第 3 名）；如果 A 是第 2 名，则第 3 名必是 E（B 之前有 DEA，B 不可能是第 3 名）。

因此，第 3 名只可能是 A、E、F 或 H。

参考答案

（55）A

试题（56）

某公司测试部门共有 40 名员工，需要测试三类构件，分别是界面构件、算法构件和数据构件。在测试过程中，要求每位测试人员至少测试 1 类构件，最多测试 2 类构件。

对于任意的测试任务分配方式，至少有一种构件种类完全一致的测试任务，其测试人员不少于__（56）__名。

（56）A. 7　　B. 8　　C. 9　　D. 10

试题（56）分析

本题考查应用数学基础知识。

设界面构件、算法构件和数据构件分别为 A、B、C 三类，每个人至少测试一类构件，最多测试两类构件，这意味着每个人的测试必是 A、B、C、AB、BC、AC 这 6 种情况之一。因此，如有 6 个测试人员，则每个人的测试类别可能都不同。如有 7 个以上测试人员，则必然会出现测试种类相同的情况。

参考答案

（56）A

试题（57）

某项目包括 A、B、C、D、E 五个作业，各个作业的紧前作业、所需时间和所需人数如下表：

作业	A	B	C	D	E
紧前作业	—	—	A	A	B，C
所需时间（周）	1	1	2	1	1
所需人数	10	10	5	8	15

假设该项目的起始时间为 0（单位：周），为使该项目各作业的进度和人力资源安排更合理，各作业的起始时间应分别为__（57）__。

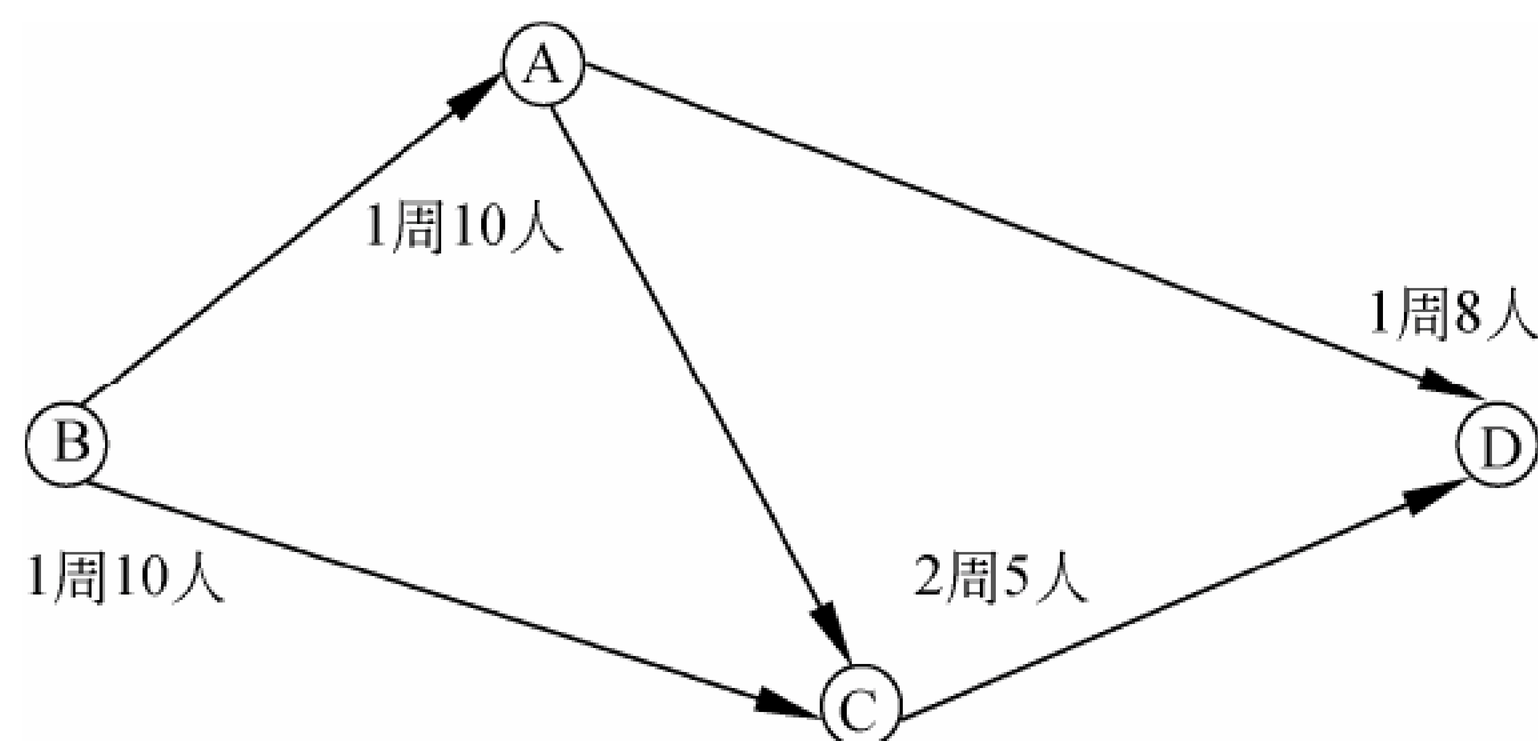
（57）A. 0，0，1，1，3　　B. 0，2，1，2，3

C. 0，1，2，4，5　　D. 0，2，1，1，3

试题（57）分析

本题考查应用数学基础知识。

根据题意，该项目的网络计划图如下：



该项目的关键路径是 ACE，共需要 4 周。作业 A 应安排在第 0 周，作业 C 应安排在第 1、2 周，作业 E 应安排在第 3 周。作业 B 可以安排在 0～2 周的某一周，作业 D

可以安排在 1～3 周的某一周。现在需要再考虑人力资源的合理安排。

先做出作业初步安排的表如下：

<table>
<tr><td>周起点</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">作业</td><td>A（10 人）</td><td colspan="2">C（5 人）</td><td>E（15 人）</td></tr>
<tr><td colspan="3">B（10 人）</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">D（8 人）</td></tr>
<tr><td>人数小计</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

显然，将作业 B 和 D 分别安排在第 1、2 周可使总人数需求最少（最多需要 15 人）。

如果将作业 B 安排在第 1 周，将作业 D 安排在第 2 周，则各周需要的人数为 10、15、13、15。

如果将作业 D 安排在第 1 周，将作业 B 安排在第 2 周，则各周需要的人数为 10、13、15、15。

后一种情况人数是逐渐增加的。前一种情况人数是波动的，人员的调度安排常会有些难度。

因此，本题较为合理（人力资源均衡分配）的安排如下：

<table>
<tr><td>周起点</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">作业</td><td rowspan="2">A（10 人）</td><td colspan="2">C（5 人）</td><td rowspan="2">E（15 人）</td></tr>
<tr><td>D（8 人）</td><td>B（10 人）</td></tr>
<tr><td>人数小计</td><td>10 人</td><td>13 人</td><td>15 人</td><td>15 人</td></tr>
</table>

参考答案

（57）D

试题（58）

某企业开发了一种新产品，拟定的价格方案有三种：较高价、中等价、较低价。估计这种产品的销售状态也有三种：销路较好、销路一般、销路较差。根据以往的销售经验，他们算出，这三种价格方案在三种销路状态下的收益值如下表：

收益值（万元）	销路较好	销路一般	销路较差
较高价	20	11	8
中等价	16	16	10
较低价	12	12	12

企业一旦选择了某种决策方案，在同样的销路状态下，可能会产生后悔值（即所选决策方案产生的收益与最佳决策收益值的差值）。例如，如果选择较低价决策，在销路较好时，后悔值就为 8 万元。因此，可以根据上述收益值表制作后悔值表如下（空缺部分有待计算）：

后悔值（万元）	销路较好	销路一般	销路较差
较高价	0		
中等价		0	
较低价	8		0

企业做定价决策前，首先需要选择决策标准。该企业决定采用最小-最大后悔值决策标准（坏中求好的保守策略），为此，该企业应选择决策方案__（58）__。

（58）A．较高价　　B．中等价　　C．较低价　　D．中等价或较低价

试题（58）分析

本题考查应用数学基础知识。

首先算出各种方案在各种销路状态下的后悔值，填写后悔值表中的空缺部分，并算出每种方案的最大后悔值。

后悔值（万元）	销路较好	销路一般	销路较差	最大后悔值
较高价	0	5	4	5
中等价	4	0	2	4
较低价	8	4	0	8

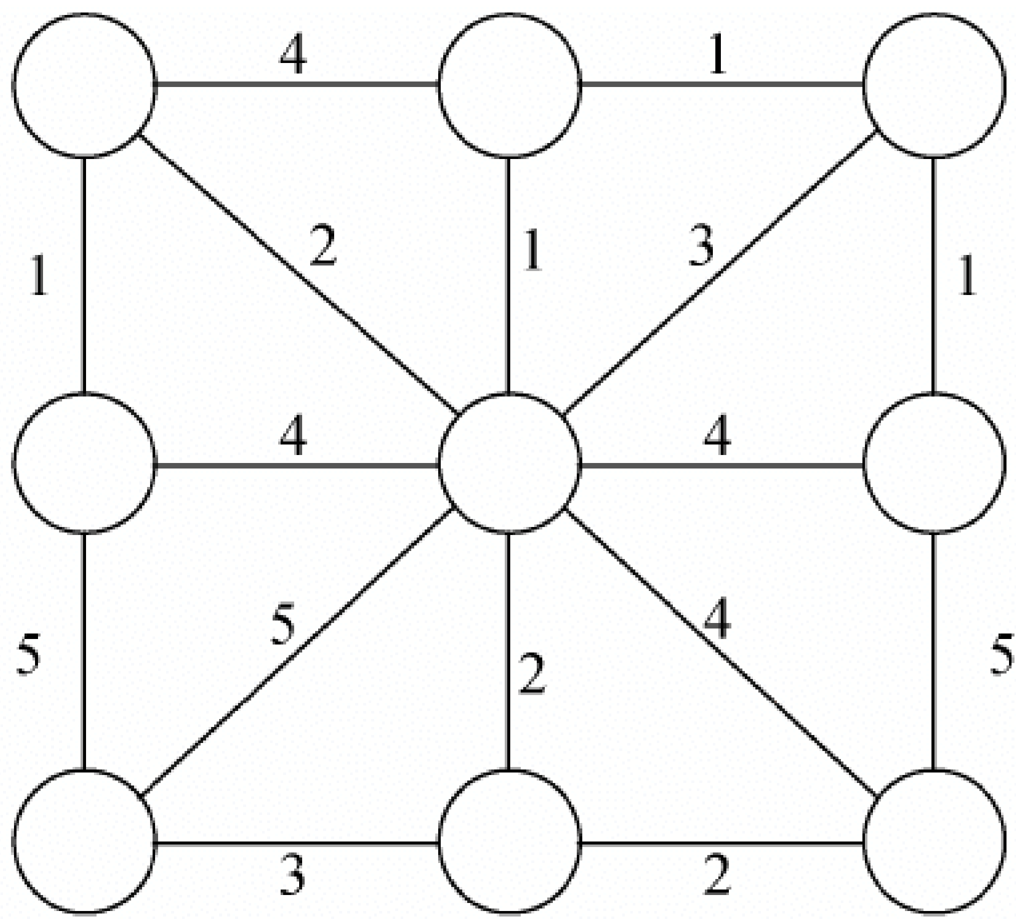
按照最小最大后悔值决策标准（坏中求好的保守策略），应根据最大后悔值中的最小值来选择对应的决策方案。上表中，最大后悔值中的最小值为 4 万元（对应中等价），所以决定采用中等价方案。

参考答案

（58）B

试题（59）

开发商需要在某小区 9 栋楼房之间敷设自来水管道，使各楼都能连通，又能使总成本最低。经勘察，各楼房之间敷设管道的路径和成本（单位：千元）如下图所示。



该项目的总成本至少需要__（59）__千元。

（59）A．13　　B．14　　C．15　　D．16

试题（59）分析

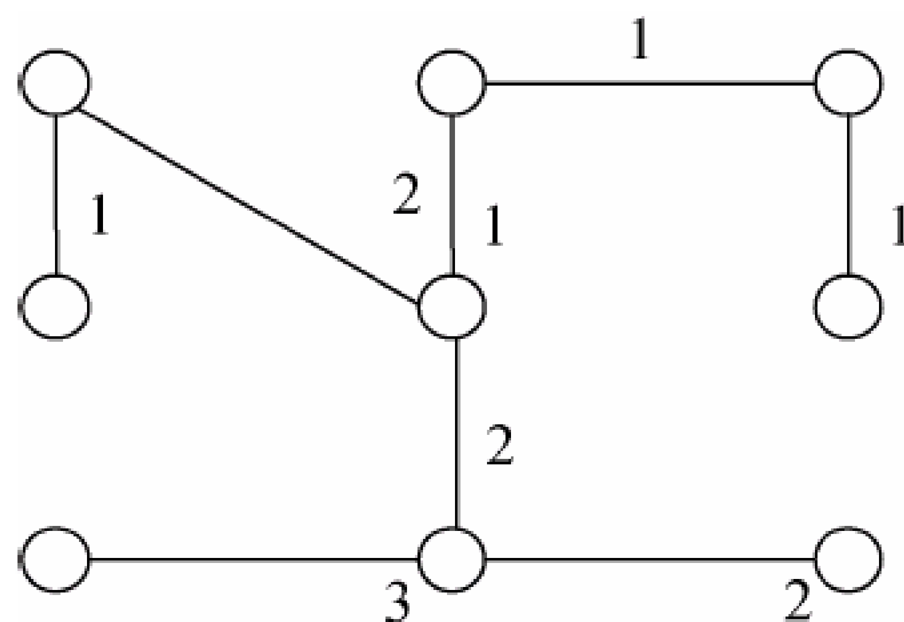
本题考查应用数学基础知识。

该题可用图论中的最小支撑树算法来求解。

最小支撑树算法的核心思想是先确定最小成本的一段（如有多段，则可任选一段），该段已将两个点连接；在余下未连接的点中，选择 1 点使其与已连接的点具有最小成本（如有多点，则可任选一点）；继续这样做，直到所有的点都已经连接。

虽然完成连接的总成本最低的方案可有多种，但它们的总成本都一定是相等的。

例如，总成本最低的方案之一为：



该项目的总成本需要 13 千元。

参考答案

（59）A

试题（60）

阿姆达尔（Amdahl）定律量化定义了通过改进系统中某个组件的性能，使系统整体性能提高的程度。假设某一功能的处理时间为整个系统运行时间的 60%，若使该功能的处理速度提高至原来的 5 倍，则根据阿姆达尔定律，整个系统的处理速度可提高至原来的<u>（60）</u>倍。

（60）A．1.333　　B．1.923　　C．1.5　　D．1.829

试题（60）分析

阿姆达尔（Amdahl）定律规定：对系统中某组件采用某种更快的执行方式，所获得的系统性能的改变程度取决于该组件的使用频率，或所占总执行时间的比例。假设使用某种改进了的组件，则系统的性能就会得到提高，加速比的公式如下：

$$R=\frac{R_p}{T_i}$$

其中，Tp 表示不使用改进组件时完成整个任务的时间，T_i 表示使用改进组件时完成整个任务的时间。设改进部分在总执行时间中所占的比例为 F_e（小于 1），该组件的性能改进为 S_e（原有执行时间与使用改进组件后系统执行时间之比，大于 1），在这种情况下，

$T_i=T_p\times(1-F_e+\frac{F_e}{S_e})$，改进后整个系统的加速比为：

$$R = \frac{R_p}{T_i} = \frac{1}{(1-F_e)+F_e/S_e}$$

代入题设数据，则有：

$$R = \frac{R_p}{T_i} = \frac{1}{(1-F_e)+F_e/S_e} = \frac{1}{(1-0.6)+0.6/5} = 1.923$$

参考答案

（60）B

试题（61）

需要对应用系统的性能进行调整的原因通常不包括__（61）__。

（61）A. 在系统开发设计和开发阶段没有考虑好性能问题

B. 系统运行环境发生了变化

C. 数据积累达到了一定的量

D. 用户的功能性需求发生变化

试题（61）分析

本题考查系统性能评价的基础知识。

应用系统在运行了一段时间后，通常会出现一些性能问题，需要考虑对系统性能进行调整。如果在系统开发设计和开发阶段没有充分考虑好某些方面的性能（例如，并发用户数量大大增加影响了性能）；如果系统运行环境发生了变化（例如网络环境的改变或企业规模扩大）都可能使系统性能下降；经过一段时间的运行，积累了不少运行状况的数据，分析得知了系统性能瓶颈所在，这些因素都是对系统性能进行调整的原因。

用户的功能性需求发生变化时常需要对系统进行适应性维护，而不是调整系统性能。

参考答案

（61）D

试题（62）

计算机多媒体技术和设备的基本特征包括数字化、集成性、__（62）__和围绕计算机而构成并受计算机的控制。

（62）A. 操作性　　B. 沉浸性　　C. 交互性　　D. 融合性

试题（62）分析

本题考查计算机多媒体技术的基本特征，即数字化、集成性、交互性及围绕计算机而构成并受计算机的控制。计算机及多媒体技术都是建立在数字化的基础之上的。

参考答案

（62）C

试题（63）

以下关于哈夫曼编码的叙述中，正确的是__（63）__。

（63）A．哈夫曼编码是一种有损压缩方法
B．编码过程中需要根据符号出现的概率来进行编码
C．编码过程中需要建立“词典”
D．哈夫曼编码方法不能用于对静态图像进行压缩

试题（63）分析

本题考查无损压缩技术中哈夫曼编码的基本概念。哈夫曼编码属于熵编码，是建立在信源的统计特性之上的无损压缩编码技术，按照信源符号出现的频度或概率排序后递归地自底向上建立编码树，即可得到变长信息编码。除熵编码外，词典编码也属于无损压缩编码，其基本思想是利用数据本身包含有重复代码这个特性。

静态图像的压缩编码可以采用无损压缩编码或有损压缩编码方法，需要视具体需求进行选择或组合多种编码方法。

参考答案

（63）B

试题（64）

网络的可用性是指＿（64）＿。

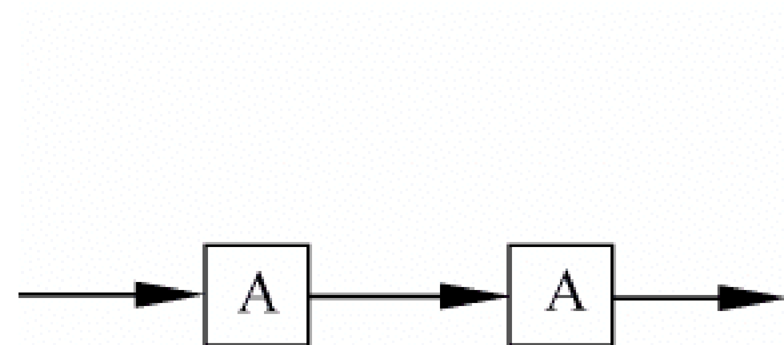
（64）A．网络通信能力的大小　　B．用户用于网络维修的时间
C．网络的可靠性　　D．网络可供用户使用的时间百分比

试题（64）分析

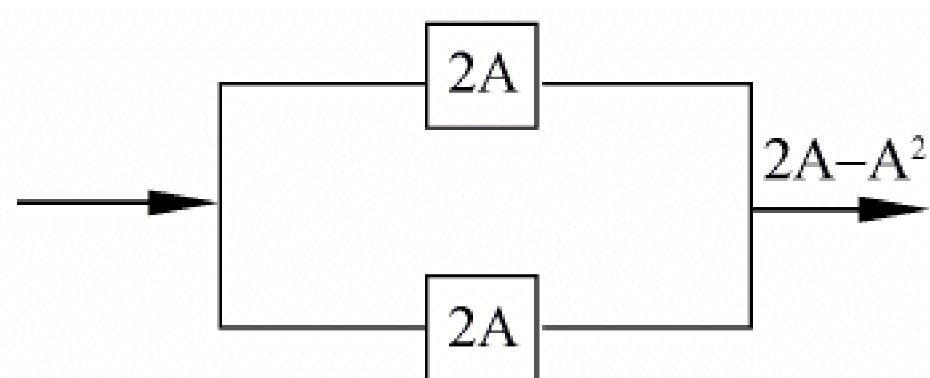
可用性是指网络系统、网络元素或网络应用对用户可利用的时间的百分比。有些应用对可用性很敏感，例如飞机订票系统若宕机一小时，就可能减少几十万元的票款；而股票交易系统如果中断运行一分钟，就可能造成几千万元的损失。实际上，可用性是网络元素可靠性的表现，而可靠性是指网络元素在具体条件下完成特定功能的概率。如果用平均无故障时间（Mean Time Between Failure，MTBF）来度量网络元素的故障率，则可用性 A 可表示为 MTBF 的函数：

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

其中 MTTR（Mean Time To Repair）为发生失效后的平均维修时间。由于网络系统由许多网络元素组成，因此系统的可靠性不但与各个元素的可靠性有关，而且还与网络元素的组织形式有关。根据可靠性理论，由元素串并联组成的系统的可用性与网络元素的可用性之间的关系如下图所示。



图（a）　串联



图（b）　并联

从图（a）可以看出，若两个元素串联，则可用性减少。例如两个 Modem 串联在链路的两端，若单个 Modem 的可用性 A=0.98，并假定链路其他部分的可用性为 1，则整个链路的可用性 A=0.98×0.98=0.9604。从图（b）可以看出，若两个元素并联，则可用性增加。例如终端通过两条链路连接到主机，若一条链路失效，另外一条链路自动备份。假定单个链路的可用性 A=0.98，则双链路的可用性 A=2×0.98 – 0.98×0.98=1.96 – 0.9604=0.9996。

参考答案

（64）D

试题（65）

以下关于网络利用率的叙述中，错误的是__（65）__。

（65）A．利用率与吞吐量大小有关　　B．利用率是描述效率的指标

C．利用率与负载大小有关　　D．利用率是描述服务性能的指标

试题（65）分析

本题考查网络利用率的概念。

网络利用率是度量一个网络带宽被占用了多少和网络拥塞的一个关键参数。利用率高表明网络负载较大；利用率低则表明网络较空闲。

参考答案

（65）D

试题（66）

采用 DHCP 分配 IP 地址无法做到__（66）__。

（66）A．合理分配 IP 地址资源　　B．减少网管员工作量

C．减少 IP 地址分配出错可能性　　D．提高域名解析速度

试题（66）分析

本题考查考生对 DHCP 协议及其工作过程的掌握程度。采用 DHCP 协议可以自动分配 IP 地址，便于网络管理员依据上网实际用户数合理、动态地分配地址资源，从而达到减轻工作量的目的。由于 IP 地址资源的分配是由服务器依据地址池进行分配的，减少了分配地址出错的可能，但地址的分配和域名解析不存在直接的联系，无法做到提高域名解析速度。

参考答案

（66）D

试题（67）

IPv6 地址分为 3 种类型，它们是__（67）__。

（67）A．A 类地址、B 类地址、C 类地址

B．单播地址、组播地址、任意播地址

C．单播地址、组播地址、广播地址

D．公共地址、站点地址、接口地址

试题（67）分析

IPv6 地址是一个或一组接口的标识符。IPv6 地址被分配到接口，而不是分配给结点。IPv6 地址有三种类型：

① 单播（Unicast）地址。

单播地址是单个网络接口的标识符。对于有多个接口的结点，其中任何一个单播地址都可以用作该结点的标识符。但是为了满足负载平衡的需要，在 RFC 2373 中规定，只要在实现中多个接口看起来形同一个接口就允许这些接口使用同一地址。IPv6 的单播地址是用一定长度的格式前缀汇聚的地址，类似于 IPv4 中的 CIDR 地址。单播地址中有下列两种特殊地址：

- 不确定地址：地址 0:0:0:0:0:0:0:0 称为不确定地址，不能分配给任何结点。
- 回环地址：地址 0:0:0:0:0:0:0:1 称为回环地址，结点用这种地址向自身发送 IPv6 分组。这种地址不能分配给任何物理接口。

② 任意播（AnyCast）地址。

这种地址表示一组接口（可属于不同结点）的标识符。发往任意播地址的分组被送给该地址标识的接口之一，通常是路由距离最近的接口。对 IPv6 任意播地址存在下列限制：

- 任意播地址不能用作源地址，而只能作为目标地址；
- 任意播地址不能指定给 IPv6 主机，只能指定给 IPv6 路由器。

③ 组播（MultiCast）地址。

组播地址是一组接口（一般属于不同结点）的标识符，发往组播地址的分组被传送给该地址标识的所有接口。IPv6 中没有广播地址，它的功能已被组播地址所代替。

在 IPv6 地址中，任何全“0”和全“1”字段都是合法的，除非特别排除的之外。特别是前缀可以包含“0”值字段，也可以用“0”作为终结字段。一个接口可以被赋予任何类型的多个地址（单播、任意播、组播）或地址范围。

参考答案

（67）B

试题（68）

在无线局域网中，AP 的作用是<u>（68）</u>。

（68）A．无线接入　　B．用户认证　　C．路由选择　　D．业务管理

试题（68）分析

在无线局域网中，AP 的作用是无线接入，但通常使用的无线路由器则增加了路由等更加复杂的功能。新标准 IEEE 802.11n 提供的最高数据速率可达到 300Mb/s，这也是目前市售的无线接入设备提供的最高数据速率。

参考答案

（68）A

试题（69）

IEEE 802.16 工作组提出的无线接入系统空中接口标准是（69），它比 Wi-Fi 的覆盖范围更大，数据速率更高。

（69）A. GPRS　　B. UMB　　C. LTE　　D. WiMAX

试题（69）分析

IEEE 802.16 工作组提出的无线接入系统空中接口标准是一种无线城域网技术，许多网络运营商都加入了支持这个标准的行列。WiMAX（World Interoperability for Microwave Access）论坛是由 Intel 等芯片制造商于 2001 年发起成立的财团，其任务是对 IEEE 802.16 产品进行一致性认证，促进标准的互操作性，其成员囊括了超过 500 家通信行业的运营商和组件/设备制造商。

目前已推出的比较成熟的标准有两个：一个是 2004 年颁布的 IEEE 802.16d，这个标准支持无线固定接入，也叫做固定 WiMAX；另一个是 2005 年颁布的 IEEE 802.16e，是在前一标准的基础上增加了对移动性的支持，所以也称为移动 WiMAX。

WiMAX 技术主要有两个应用领域：一个是作为蜂窝网络、Wi-Fi 热点和 Wi-Fi Mesh 的回程链路；另一个是作为最后一公里的无线宽带接入链路。

在无线宽带接入方面，WiMAX 比 Wi-Fi 的覆盖范围更大，数据速率更高。同时，WiMAX 较之 Wi-Fi 具有更好的可扩展性和安全性，从而能够实现电信级的多媒体通信服务。高带宽可以补偿 IP 网络的缺陷，从而使VoIP的服务质量大大提高。

移动 WiMAX（IEEE 802.16e）向下兼容 IEEE 802.16d，在移动性方面定位的目标速率为车速，可以支持 120km/h 的移动速率。当移动速度较高时，由于多普勒频移造成系统性能下降，所以必须在移动速率、带宽和覆盖范围之间进行权衡折衷。3G 技术强调地域上的全覆盖和高速的移动性，强调"无所不在"的服务，而 IEEE 802.16 则牺牲了全覆盖，仅保证在一定区域内实现连续覆盖，从而换取了数据传输速率的提高。

参考答案

（69）D

试题（70）

建筑物综合布线系统中的园区子系统是指（70）。

（70）A. 由终端到信息插座之间的连线系统
B. 楼层接线间到工作区的线缆系统
C. 各楼层设备之间的互连系统
D. 连接各个建筑物的通信系统

试题（70）分析

结构化综合布线系统（Structure Cabling System）是基于现代计算机技术的通信物理平台，集成了语音、数据、图像和视频的传输功能，消除了原有通信线路在传输介质上的差别。

结构化布线系统分为 6 个子系统：工作区子系统、水平子系统、干线子系统、设备间子系统、管理子系统和建筑群子系统。

① 工作区子系统（Work Location）。

工作区子系统是由终端设备到信息插座的整个区域。一个独立的需要安装终端设备的区域划分为一个工作区。工作区应支持电话、数据终端、计算机、电视机、监视器以及传感器等多种终端设备。

② 水平布线子系统（Horizontal）。

各个楼层接线间的配线架到工作区信息插座之间所安装的线缆属于水平子系统。水平子系统的作用是将干线子系统线路延伸到用户工作区。

③ 管理子系统（Administration）。

管理子系统设置在楼层的接线间内，由各种交连设备（双绞线跳线架、光纤跳线架）以及集线器和交换机等交换设备组成，交连方式取决于网络拓扑结构和工作区设备的要求。

④ 干线子系统（Backbone）。

干线子系统是建筑物的主干线缆，实现各楼层设备间子系统之间的互连。

⑤ 设备间子系统（Equipment）。

建筑物的设备间是网络管理人员值班的场所，设备间子系统由建筑物的进户线、交换设备、电话、计算机、适配器以及保安设施组成，实现中央主配线架与各种不同设备（如 PBX、网络设备和监控设备等）之间的连接。

⑥ 建筑群子系统（Campus）。

建筑群子系统也叫园区子系统，它是连接各个建筑物的通信系统。

参考答案

（70）D

试题（71）～（75）

The traditional model for systems development was that an IT department used __(71)__ which is a process-centered technique, and consulted users only when their input or approval was needed. Compared with traditional methods, many companies find that JAD allows key users to participate effectively in the __(72)__. When properly used, JAD can result in a more accurate statement of system requirements, a better understanding of common goals, and a stronger commitment to the success of the new system. RAD is a team-based technique that speeds up information systems development and produces a functioning information system. While the end product of JAD is a(an) __(73)__, the end product of RAD is the __(74)__. The RAD model consists of four phases. During the __(75)__, users interact with systems analysts and develop models and prototypes that represent all system processes, outputs, and inputs.

（71）A. structured analysis　　B. object-oriented analysis

C. prototype analysis　　D. process analysis

（72）A. initial scope definition　　B. requirements modeling process

C. object modeling process　　D. architecture design process

（73）A. data flow diagram　　B. entity relationship model

C. requirements model　　D. object model

（74）A. system proposal　　B. system design model

C. new system architecture　　D. new information system

（75）A. requirements planning phase　　B. user design phase

C. construction phase　　D. cutover phase

参考译文

系统开发的传统模式是IT部门使用一种以过程为中心的结构化分析技术，只有当需要用户输入或认可的时候才与用户讨论。与传统方法相比，许多公司发现JAD能让主要用户有效地参与到需求建模过程中。如果使用得当，JAD能够产生更为准确的系统需求陈述，更好地理解共同目标和对于新系统取得成功更强有力的承诺。RAD是一种团队开发技术，能够加快信息系统的开发并生产出正常运作的信息系统。JAD的最终产品是一个需求模型，而RAD的最终产品是新的信息系统。RAD模型包括4个阶段。在用户设计阶段，用户与系统分析员交互，开发模型和原型以表示系统所有的加工、输出和输入。

参考答案

（71）A　（72）B　（73）C　（74）D　（75）B

第20章　2012上半年系统分析师下午试卷I试题分析与解答

试题一（25分）

阅读以下关于软件项目管理的叙述，在答题纸上回答问题1至问题4。

某软件企业为电信公司开发一套网上营业厅系统，以提升服务的质量和效率。项目组经过分析，列出了项目开发过程中的主要任务、持续时间和所依赖的前置任务，如表1-1所示。在此基础上，可分别绘制出管理该系统开发过程的PERT图和Gantt图。

表1-1

任务名称	持续时间（周）	前置任务	松弛时间
A．需求获取	2	—	—
B．业务流程建模	2	A	—
C．数据建模	3	B	（a）
D．过程设计	7	B	（b）
E．数据库设计	5	C	（c）
F．界面设计	1	C,D	（d）
G．报表设计	4	D,E	（e）
H．程序设计	5	F,G	（f）
I．测试和文档	7	G	—
J．安装	3	H,I	—

【问题1】（6分）

请用300字以内的文字分别解释说明PERT图和Gantt图的具体含义，并说明两种方法所描述开发过程的差异。

【问题2】（9分）

根据上表所示活动及其各项活动之间的依赖关系，分别计算对应PERT图中活动C~H的松弛时间（Slack Time）填入（a）～（f）中。

【问题3】（7分）

根据上表所示活动及其各项活动之间的依赖关系，计算对应PERT图中的关键路径及所需工期。

【问题4】（3分）

如果将关键路径对应的工期作为期望工期；通过资源调配和任务调度，可以使得最优工期比期望工期少2周时间；根据项目组开发经验，解决项目开发过程中所有可能会遇到的问题最多需要8周时间，即最差工期比期望工期多8周时间。请计算项目最可能

的开发工期。

试题一分析

本题主要考查考生对于软件项目管理工具的掌握情况。

软件项目管理的主要工作包括确定任务、估计任务工期、指定任务之间的依赖关系、资源调配等。PERT 图和 Gantt 图是系统分析师进行项目进度控制的工具，利用 PERT 图能够更清楚地描述和定义关键路径及任务之间的依赖关系，项目管理软件能够根据任务之间的依赖关系和任务工期自动地计算并加亮显示关键路径。

【问题 1】

PERT（项目评估与评审技术）发展于 20 世纪 50 年代后期，用于为美国海军计划和控制大型的武器开发项目。PERT 图是一种图形化的网络模型，描述一个项目中任务和任务之间的关系，每个节点表示一个任务，通常包括任务编号、名称、开始和结束时间、持续时间和松弛时间。PERT 图用于在任务被调度之前弄清楚任务之间的依赖关系。

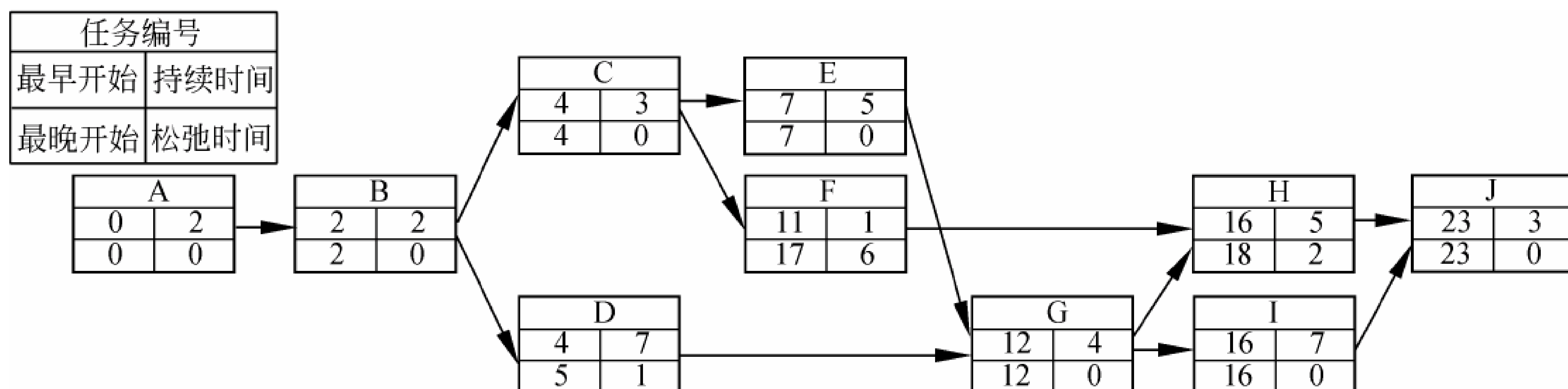
Gantt 图最早由 Henry L.Gantt 在 1917 年提出，是最常用的项目调度和进展评估工具。Gantt 图是一种简单的水平条形图，它以一个日历为基准描述项目任务，横坐标表示时间，纵坐标表示任务，图中的水平线段表示对一个任务的进度安排，线段的起点和终点对应在横坐标上的时间分别表示该任务的开始时间和结束时间，线段的长度表示完成该任务所需的时间。Gantt 图的优点是可以清楚地显示出重叠任务，也就是说可以同时执行的任务。

PERT 图和 Gantt 图并不是互斥的，在交流项目进度时 Gantt 图更有效，需要研究任务之间的关系时 PERT 图更有效。

【问题 2】

在制定项目进度表时，需要为任务分配资源，所分配资源如果超过了可以提供的资源，就需要进行资源调配。松弛时间（Slack Time）是指任务在项目实际进展中可以延迟的时间，这个延迟量不会引起整个项目完成时间上的延迟。松弛时间可以提供延迟任务开始时间的机会，可以调配资源而不影响项目的完成时间。

下图给出了表 1-1 中任务之间的关系，关键路径上任务的松弛时间为 0，非关键路径上的任务 E、F、H 所对应的松弛时间分别为 1、6、2。



【问题 3】

关键路径是一个相关任务序列，该序列上任务工期之和最大。图 1-1 所示 PERT 图中包括了 6 条路径：

（1）路径序列：ABCEGHJ　　工期之和：24 周
（2）路径序列：ABCEGIJ　　工期之和：26 周
（3）路径序列：ABCFHJ　　工期之和：16 周
（4）路径序列：ABDFHJ　　工期之和：20 周
（5）路径序列：ABDGHJ　　工期之和：23 周
（6）路径序列：ABDGIJ　　工期之和：25 周

经过比较分析，任务工期之和最大值为 26 周，对应关键路径序列为 ABCEGIJ。

【问题 4】

最优工期（OD）是估计完成任务所需的最小时间量；最差工期（PD）是估计完成任务所需的最大时间量；期望工期（ED）是估计完成任务所需的时间量。最可能工期（D）的计算公式为：

$$D = \frac{(1 \times OD) + (4 \times ED) + (1 \times PD)}{6}$$

其中，1、4 和 1 是用来计算三个估计值的加权平均值的默认权值。

问题中最优工期 OD 为 24，最差工期 PD 为 34，期望工期 ED 为 26，计算后得到最可能工期 D 为(1×24+4×26+1×34)/6=27 周。

解答要点

【问题 1】

PERT（项目评估与评审技术）图是一种图形化的网络模型，描述一个项目中任务和任务之间的关系，每个节点表示一个任务，通常包括任务编号、名称、开始和结束时间、持续时间和松弛时间。

Gantt 图是一种简单的水平条形图，它以一个日历为基准描述项目任务，横坐标表示时间，纵坐标表示任务，图中的水平线段表示对一个任务的进度安排，线段的起点和终点对应在横坐标上的时间分别表示该任务的开始时间和结束时间，线段的长度表示完成该任务所需的时间。

PERT 图主要描述不同任务之间的依赖关系；Gantt 图主要描述不同任务之间的重叠关系。

【问题 2】

（a）0　（b）1　（c）0　（d）6　（e）0　（f）2

【问题 3】

关键路径：A—B—C—E—G—I—J

所需工期：26 周

【问题4】

最可能的开发工期=(最优工期+期望工期×4+最差工期)/6=(24+26×4+34)/6=27 周

试题二（共25分）

阅读以下关于企业应用系统开发的叙述，在答题纸上回答问题1至问题3。

某大型咨询服务公司欲对现有的核心咨询业务系统进行升级改造，以适应大量用户的个性化咨询服务要求，提高系统的灵活性。公司主管将核心业务系统的升级改造工作交给了公司的系统分析师王工和李工。

一个月后，王工和李工分别向公司提交了自己的方案。王工主张以公司现有的、采用面向对象技术和 Java 语言实现的业务系统为基础，针对新的业务需求对系统进行重构、改造与升级。李工则认为现有系统的业务逻辑过于复杂，对系统进行重构的成本太高，可以采用面向服务的思想，提炼可复用的业务功能形成服务，实现系统的灵活性。经过公司相关人员共同开会讨论，最终采用了李工的改造方案。

【问题1】（10分）

请用500字以内的文字，从系统业务功能实现和功能集成两个方面对王工和李工的方案进行分析和对比，并结合项目需求说明公司为何会选择李工的方案。

【问题2】（9分）

采用服务思想设计系统时，需要考虑服务的耦合性。服务的耦合性可以分为两类，分别是服务契约耦合（Service Contract Coupling）和服务消费者耦合（Service Consumer Coupling）。请对各种耦合关系进行分析，填写（a）～（g），完成表2-1。

表2-1 服务耦合关系分析

耦合关系	耦合类型	是否有害	耦合关系解释
业务逻辑-契约耦合	（a）	（d）	（f）
契约-技术耦合	（b）	（e）	（g）
消费者-实现耦合	（c）	是	服务消费者需要通过服务契约使用服务功能，而不能直接与服务实现相关
消费者-契约耦合	服务消费者耦合	否	在使用服务功能时，服务消费者需要与服务契约进行绑定。这样能够提高服务消费者和服务之间的独立性

【问题3】（6分）

在对系统的业务服务进行初步分析后，李工首先提取了客户注册、业务受理和发票开具三个典型的业务服务。但进一步分析后，李工发现这三个服务需要使用数据库中的客户实体、业务实体和发票实体，而发票实体包含客户实体和业务实体的信息，这样会导致发票开具服务内部包含并重复实现客户注册和业务受理的处理过程，降低服务的复用性。请说明这种情况产生的主要原因，并针对这种情况，说明该如何对这三个服务进行重构，使它们具有更好的重用性。

试题二分析

本题考查的是企业应用系统开发方面的知识与应用，属于比较传统的题目，考查点也与往年类似。

【问题 1】

本问题从系统业务功能实现和功能集成两个方面对王工和李工的方案进行分析和对比。回答本题时必须紧扣业务功能实现和功能集成这两个方面。

从系统业务功能实现来看，采用面向对象技术开发的系统以对象为核心概念，通过对象之间的消息交互完成业务功能；采用面向服务技术开发的系统以服务为核心概念，业务功能需要封装为服务。

从系统功能集成方式来看，采用面向对象技术开发的系统以对象为单元进行功能集成，通常采用工作流技术定制业务流程；采用面向服务技术开发的系统以服务为单元进行功能集成，采用服务组合技术实现灵活的业务集成与重组。

【问题 2】

本问题主要考查考生对服务耦合关系的理解，考生需要理解在服务设计时需要注意的一些问题。例如业务逻辑-契约耦合、契约-技术耦合、消费者-实现耦合以及消费者-契约耦合等服务。考生需要对这几种服务耦合进行分析，并结合题目要求描述各种耦合关系的优点或缺点。

【问题 3】

本问题主要考查考生对系统需求分析的理解以及对服务设计知识的掌握。题干中描述的问题产生的原因是在进行服务设计时，将业务逻辑可见的处理过程和不可见的处理过程封装在一起，这样会导致冗余的不可见处理过程在多个服务中存在，降低服务的潜在复用性。针对该问题，应该增加客户实体服务、业务实体服务和发票实体服务，形成实体服务中间层。在这种情况下，客户实体服务和业务实体服务不仅能够为客户注册和业务受理服务提供支持，还可以为发票开具服务提供支持，这样就避免了不可见处理过程在多个服务中存在。

解答要点

【问题 1】

从系统业务功能实现来看，采用面向对象技术开发的系统以对象为核心概念，通过对象之间的消息交互完成业务功能；采用面向服务技术开发的系统以服务为核心概念，业务功能需要封装为服务。

从系统功能集成方式来看，采用面向对象技术开发的系统以对象为单元进行功能集成，通常采用工作流技术定制业务流程；采用面向服务技术开发的系统以服务为单元进行功能集成，采用服务组合技术实现灵活的业务集成与重组。

根据项目需求，需要对现有业务系统进行升级改造，因此保证升级改造的低成本是一个重要的因素，王工的方案需要现有系统进行功能梳理与重新开发，升级改造成本较

高；李工的方案则侧重将现有功能包装为服务，升级改造成本较低。项目还要求提高系统的灵活性，王工的方案以对象技术为基础，当业务发生变化时，需要在代码层次上进行修改并重新部署，因此系统的灵活性相对较差；李工的方案以大粒度的业务服务复用为基础，当业务发生变化时，可以采用服务组合技术实现系统的运行时功能组合，因此灵活性相对较好。

【问题 2】

（a）服务契约耦合

（b）服务契约耦合

（c）服务消费者耦合

（d）否

（e）是

（f）按照 SOA 的思想，业务逻辑应当与契约耦合，而不应与实现或技术耦合

（g）服务契约不应该与具体厂商的实现技术相关，而应该基于标准的 XML 技术与 Web 服务标准

【问题 3】

题干中描述的问题产生的原因是在进行服务设计时，将业务逻辑可见的处理过程和不可见的处理过程封装在一起，这样会导致冗余的不可见处理过程在多个服务中存在，降低服务的潜在复用性。

针对该问题，应该增加客户实体服务、业务实体服务和发票实体服务，形成实体服务中间层。在这种情况下，客户实体服务和业务实体服务不仅能够为客户注册和业务受理服务提供支持，还可以为发票开具服务提供支持，这样就避免了不可见处理过程在多个服务中存在。

试题三（共 25 分）

阅读以下关于嵌入式软件虚拟化方面的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 2。

计算机虚拟化是一种新型的计算模式，能够动态组织多种计算资源，隔离硬件体系结构和软件系统之间的依赖关系，实现透明化、可伸缩的计算系统构架，提高计算资源的使用效率和遗产软件的重用。

某公司是一家长期从事嵌入式软件研制的单位。随着虚拟化技术发展，公司决策层决定在公司原有嵌入式实时操作系统基础上，研制具备虚拟化能力的新一代嵌入式操作系统产品。公司将该项目的总体设计任务交给了王工，要求他充分调研用户需求，尽快拿出项目的计划书，并给出项目的技术实施途径。一个月后，王工向公司决策层提交了项目计划书和技术实施途径报告，在公司讨论会上引起技术争议，其焦点主要集中在两个方面：虚拟化体系架构问题和虚拟化中的安全因素问题。

【问题 1】（14 分）

当前虚拟化的实现技术主要有全虚拟化和半虚拟化两种，请用 200 字以内的文字说明

两种虚拟化技术的主要差别，并用箭线指出图 3-1 所示的虚拟化特性分属哪种虚拟化技术。

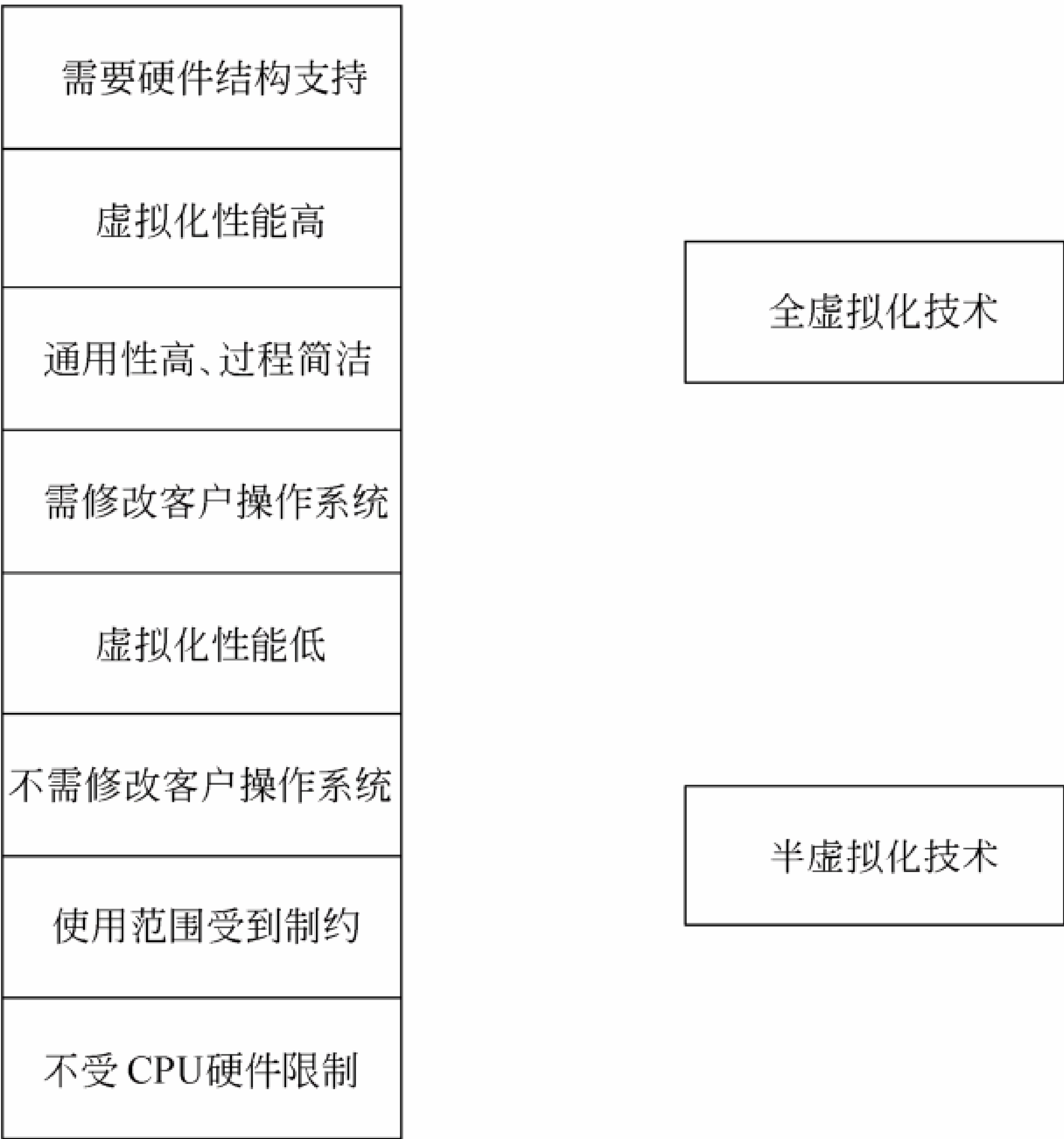


图 3-1　虚拟化技术特性归属关系

【问题 2】（11 分）

具有虚拟化能力的嵌入式实时操作系统目前仅支持单核处理器，而不支持多核，请用 100 字以内的文字说明其主要原因。表 3-1 给出如果采用虚拟化技术支持多核时存在的四种共享资源和四种潜在安全隐患，请用箭线指出这些潜在安全隐患分别会发生在哪种共享资源的环境下。

表 3-1　四种共享资源和四种潜在的安全隐患

序号	潜在的安全隐患		共享资源
1	潜在的旁路通道遭数据泄漏攻击		共享引导逻辑
2	潜在的故障注入攻击		共享 CACHE
3	潜在的隐蔽通道攻击和服务拒绝攻击		共享 I/O 逻辑
4	执行影像的安全性受到潜在威胁		结构的复杂性

试题三分析

本题主要考查嵌入式软件系统虚拟化的知识，考查内容较新，需要考生对虚拟化知识的基本概念及其在嵌入式软件系统中的应用具有一定的理解和认识。

【问题 1】

本问题第一问主要考查半虚拟化技术和全虚拟化技术的差异，考生需要明确全虚拟化技术能够在硬件辅助虚拟化的支持下运行任何不需要修改的客户操作系统；半虚拟化

技术不需要硬件辅助虚拟化的支持，通过精心修改客户操作系统内核，在只把有限量内核代码替换为相应 Hypercall 的基础上实现虚拟化的。

本问题第二问主要考查全虚拟化和半虚拟化的特点。全虚拟化需要硬件结构支持，通用性高、过程简洁，虚拟化性能低，不需要修改客户操作系统。半虚拟化技术虚拟化性能高，需要修改客户操作系统，使用范围受到一定制约，但不受 CPU 硬件限制。

【问题 2】

本问题第一问主要考查嵌入式实时操作系统不支持多核处理器的原因，其主要原因是由于多核存在共享资源访问，虚拟化后会影响分区化的安全性。

本问题第二问主要考查采用虚拟化技术支持多核时，在共享引导逻辑、共享 CACHE、共享 I/O 逻辑、结构的复杂性 4 个方面可能出现的问题。其中共享引导逻辑的情况下，执行影像的安全性受到潜在威胁；共享 CACHE 的情况下，潜在的旁路通道遭数据泄漏攻击；共享 I/O 逻辑的情况下，潜在的隐蔽通道攻击和服务拒绝攻击；结构的复杂性情况下，会存在潜在的故障注入攻击。

解答要点

【问题 1】

全虚拟化技术能够在硬件辅助虚拟化的支持下，运行任何不需要修改的客户操作系统；半虚拟化技术不需要硬件辅助虚拟化的支持，通过精心修改客户操作系统内核，在只把有限量内核代码替换为相应 Hypercall 的基础上实现虚拟化的，如图 3-2 所示。

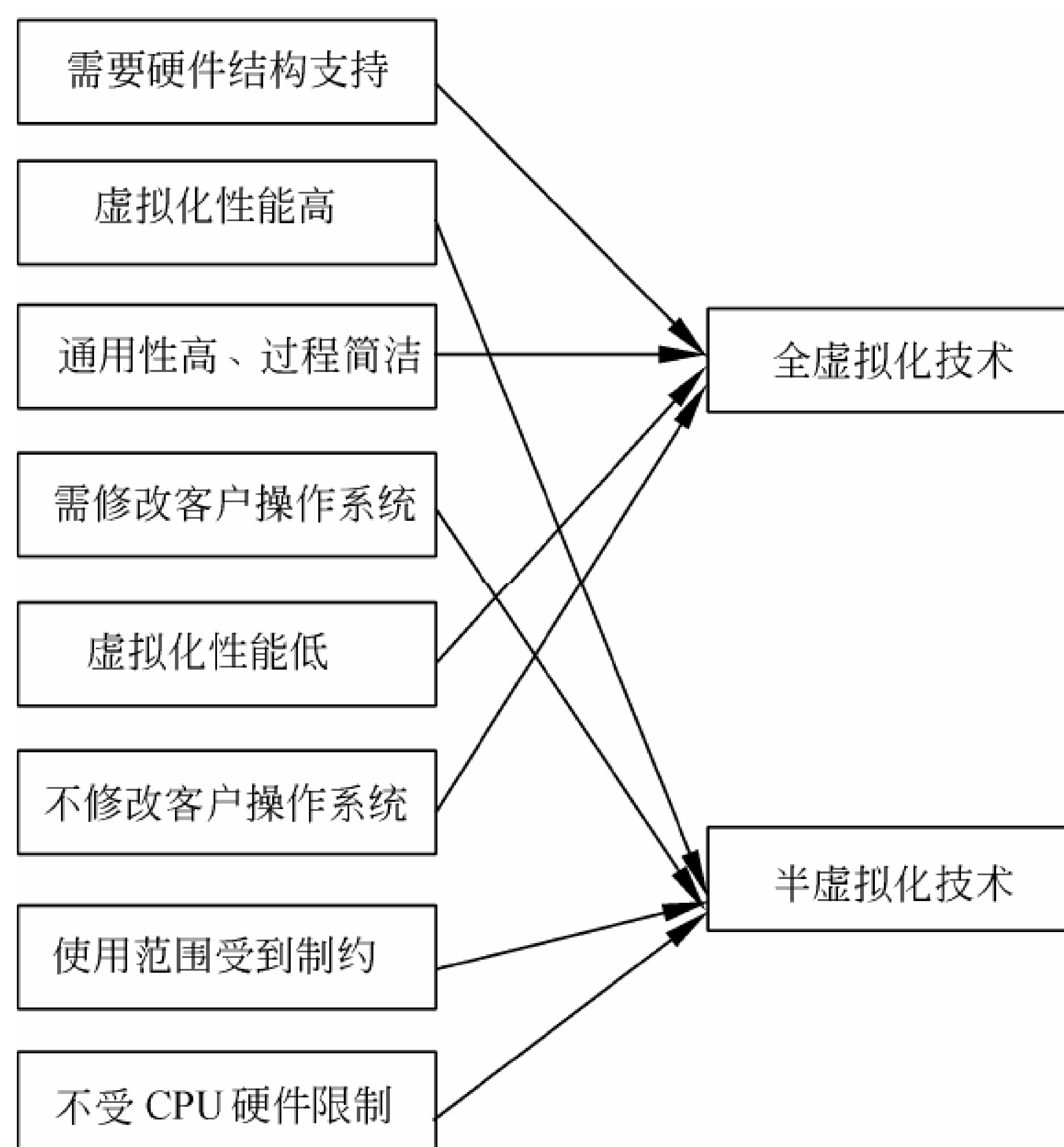


图 3-2　虚拟化技术特性归属关系

【问题 2】

虚拟化操作系统目前仅仅支持单核处理器，不支持多核的主要原因是由于多核存在

共享资源访问，虚拟化后会影响分区化的安全性，如下表所示。

序号	潜在的安全隐患		共享资源
1	潜在的旁路通道遭数据泄漏攻击		共享引导逻辑
2	潜在的故障注入攻击		共享 CACHE
3	潜在的隐蔽通道攻击和服务拒绝攻击		共享 I/O 逻辑
4	执行影像的安全性受到潜在威胁		结构的复杂性

试题四（共 25 分）

阅读以下关于软件可靠性的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某企业欲研制某宇航控制系统。该系统对软件的可靠性要求很高，分配给软件的可靠性指标为 R≥0.99。根据软件结构设计方案，该软件由 7 个模块 X1，X2，…，X7 组成，分别完成不同的控制功能。

为了保证该控制系统能够满足环境可靠性指标，李工认为应该首先采用故障树方法分析，预测出可靠性指标。该企业主管采用了李工的建议，建立了该软件的故障树模型（如图 4-1 所示），评估出了每个模块的可靠性指标，同时在每个模块的设计与实现过程中，采用了流程优化、结构优化、降低设计复杂度等方法来提高模块的可靠性指标。

软件开发完成后，项目组对该软件进行了相应的可靠性测试，得到了各模块的失效概率为：$F_{X1}=F_{X2}=0.05$，$F_{X3}=0.008$，$F_{X4}=0.07$，$F_{X5}=F_{X6}=0.05$，$F_{X7}=0.08$，通过计算割集的失效概率来近似计算整个软件的可靠性指标，计算结果表明该软件的可靠性未达到分配的指标要求。

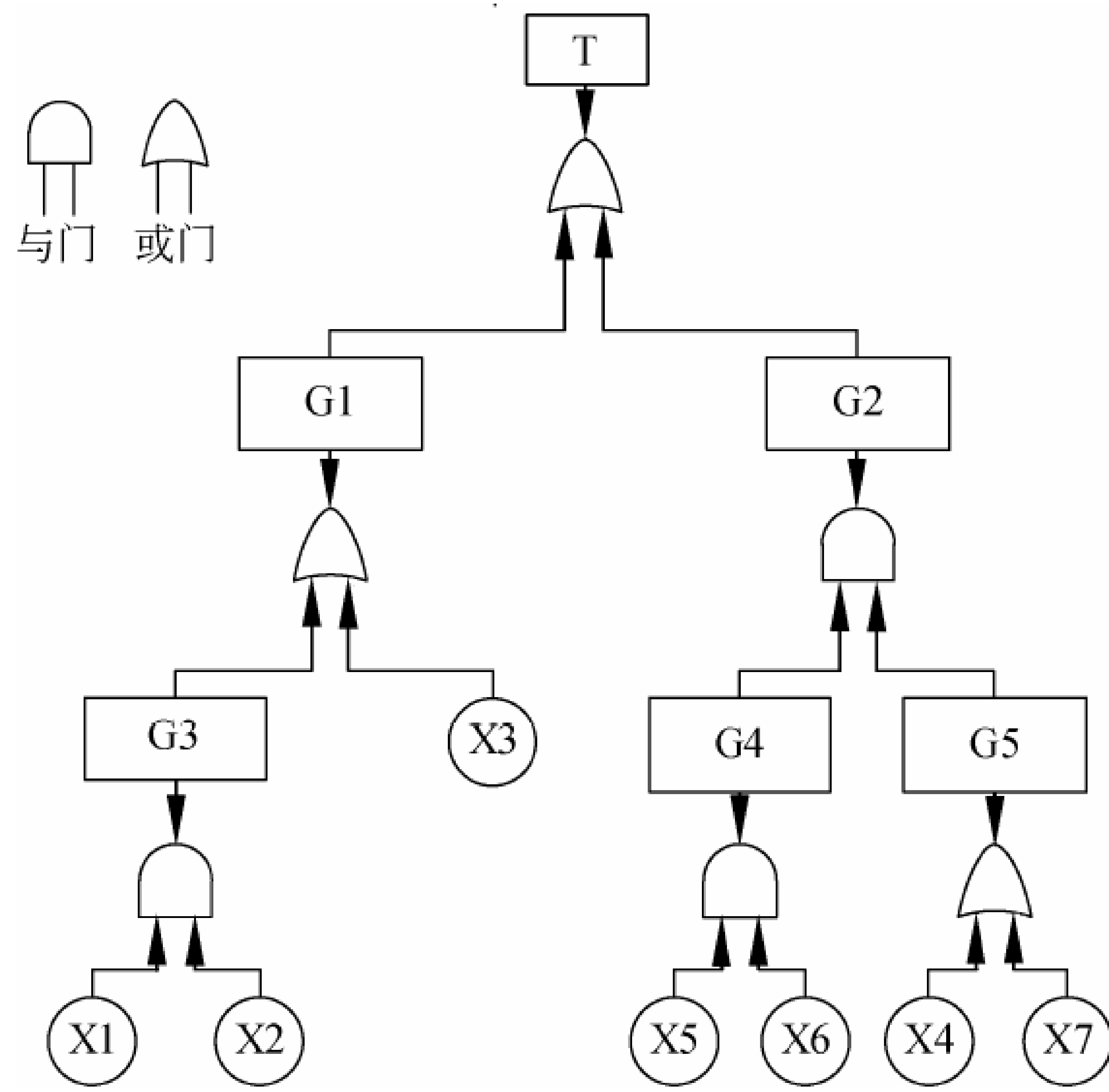


图 4-1　某控制系统故障树

【问题1】（8分）

请给出该故障树的所有最小割集。

【问题2】（10分）

根据题中给出的、经过可靠性测试后得到的每个模块的失效概率，计算每个割集失效概率，并近似计算出整个软件的失效概率，说明该软件的可靠性测试指标确未达要求。

【问题3】（7分）

请进一步分析导致该软件可靠性测试未能满足分配指标要求的原因，并给出后续的改进策略。

试题四分析

本题考查应用故障树分析方法来设计和评估软件可靠性。

故障树分析方法简称为TA方法（Fault Tree Analysis），是1961年由贝尔电话实验室的H. A. Watson提出的。该方式是一种系统化、形式化的分析方法，可用于系统可靠性分析和安全性分析。其目的是采用演绎方法找出导致系统故障的各种可能的基本原因，从而找到系统的薄弱环节来改进系统的设计。本题考查的是通过故障树分析方法对软件系统的可靠性进行定性和定量分析。

定性分析的主要目的是找出所有可能的系统故障模式，即求取最小割集，并按照模块的重要性和最小割集的阶数来排列轻重次序。故障树分析方法的定性分析的核心目标是最小割集，可以通过最小割集找出系统的关键功能模块，从而找出导致关键功能模块失效的原因。

定量分析是在求出最小割集的基础上，通过其他方法获取每一个基本事件的发生概率，从而计算最小割集和顶事件的发生概率，从而可以对系统可靠性和安全性进行进一步分析。

割集定义：如果C是一个基本事件的集合，C中每个基本事件的发生将引起顶事件的发生，则C称为该故障树的割集。

最小割集定义：如果C是故障树的一个割集，去掉C的任何一个基本事件，使得C不成为割集，则C为该故障树的最小割集。

根据题中的故障树和最小割集的定义，即可求出该故障树的最小割集为：K1={X3}，K2={X1，X2}，K3={X4，X5，X6}，K4={X5，X6，X7}。

第二问是对该故障树的定量分析，在最小割集的基础上，已知每个基本事件的失效概率，即可计算出每个割集的失效概率，从而计算出整个软件系统的失效概率。即：

F(K1)=0.008

F(K2)=0.05×0.05=0.0025

F(K3)=0.07×0.05×0.05=0.000175

F(K4)=0.05×0.05×0.08=0.0002

则整个软件的失效概率近似为：

P(T)=0.008+0.0025+0.000 175+0.0002=0.010 875

根据题干中要求可以看出，此设计方案未能满足要求。

最小割集所包含基本事件的数目称为最小割集的阶数。阶数越低的最小割集重要性越大，显然，阶数为 1 的最小割集最重要，其可靠性要求就越高。所以 X3 模块的可靠性要求最高，为关键功能模块。由于 X3 模块对应的割集失效概率过高，导致了软件未能达到分配的指标要求。

工程中实际的改进方法一般包括：

（1）采用多轮重复测试的方法，使得模块 X3 的失效概率收敛，满足可靠性指标要求。

（2）重新设计模块 X3，提高其可靠性，降低其失效概率。

（3）割集 K1 为一阶割集，容易出现单点故障。可以在 X3 模块所在层次或其上级增加“与门”，降低 K1 割集的失效概率。

解答要点

【问题 1】

通过对故障树进行分析，可以得出其所有的最小割集为：K1={X3}，K2={X1，X2}，K3={X4，X5，X6}，K4={X5，X6，X7}。

【问题 2】

通过对故障树进行分析，可以得出其所有的最小割集为：K1={X3}，K2={X1，X2}，K3={X4，X5，X6}，K4={X5，X6，X7}。则对应割集的失效概率分别为：

F(K1)=0.008

F(K2)=0.05×0.05=0.0025

F(K3)=0.07×0.05×0.05=0.000 175

F(K4)=0.05×0.05×0.08=0.0002

则整个软件的失效概率近似为：

P(T)=0.008+0.0025+0.000 175+0.0002=0.010 875

R=1–0.010 875=0.989 125<0.99

因此，软件的可靠性没有达到分配的指标要求。

【问题 3】

根据最小割集的定义，最小割集中所含模块数越少，此最小割集中模块的可靠性要求就越高。所以 X3 模块的可靠性要求最高，为关键功能模块。由于 X3 模块对应的割集失效概率过高，导致了软件未能达到分配的指标要求。

改进方法（答出一种即可）：

（1）采用多轮重复测试的方法，使得模块 X3 的失效概率收敛，满足可靠性指标要求。

（2）重新设计模块 X3，提高其可靠性，降低其失效概率。

（3）割集 K1 为一阶割集，容易出现单点故障。可以在 X3 模块所在层次或其上级增

加“与门”，降低K1割集的失效概率。

试题五（共25分）

阅读以下关于Web应用系统开发的问题，在答题纸上回答问题1至问题3。

A公司承担了某企业应用系统的开发任务，用户要求系统最终应发布到Web上供企业员工及企业客户使用。项目组在进行方案论证时，首先肯定了该系统需使用B/S结构，但在系统应采用的底层平台上产生了分歧，一方认为应采用微软.NET平台，一方认为应采用Java企业版平台。经过认真讨论，结合两种平台的特点及项目的实际需求，项目组最终决定采用Java企业版平台作为系统开发运行的基础平台。

【问题1】（9分）

请在以下平台特点（1）～（9）中，选择出.NET平台与Java企业版平台各自具备的优势填入表5-1的（a）～（f）项中，选择出两个平台共有的特点填入表5-1的（g）～（i）项中。

（1）良好跨平台可移植性支持

（2）易于部署与配置

（3）多程序设计语言支持

（4）良好的Web多层应用开发支持

（5）丰富的多厂商外部支持

（6）良好的O/R（对象/关系）映射支持

（7）针对特定平台的优化支持

（8）良好的源代码以外的可定制性支持

（9）良好的Web服务支持

表5-1 .NET平台与Java平台的优势对比

<table>
<tr><th>.NET平台</th><th>Java企业版平台</th></tr>
<tr><td>（a）</td><td>（d）</td></tr>
<tr><td>（b）</td><td>（e）</td></tr>
<tr><td>（c）</td><td>（f）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（g）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（h）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（i）</td></tr>
</table>

【问题2】（8分）

MVC（Model View Controller）模式是Web应用系统开发中常用的一种软件架构模式。请分别针对基于EJB的重量级框架和基于Struts等的轻量级框架，说明MVC模式中的各组件应采用何种构件实现。

项目组在进行需求调研时，发现用户界面部分的变动可能会比较频繁，因此需要降

低系统界面与业务逻辑之间的耦合度。MVP（Model View Presenter）模式是由 MVC 模式派生出的一种设计模式，其主要目的是降低 MVC 模式中模型（Model）与视图（View）的耦合度，请用 300 字以内文字，从组件耦合度、组件分工及对开发工程化支持等三方面说明 MVP 模式与 MVC 模式的主要区别。

【问题 3】（8 分）

因为系统中大量业务逻辑涉及企业的核心商业数据，为保证系统数据一致性，完善的事务（Transaction）控制是系统实现时必需考虑的重要因素之一。请用 200 字以内文字说明事务的基本特征，并简单描述 EJB 规范中提供的两种事务控制的基本方法。

试题五分析

本题主要考查 Web 应用系统开发的知识，考生需要知道.NET 平台和 J2EE 平台的区别，并理解掌握 MVC 的基本概念，并进一步掌握 MVP 设计模式。

【问题 1】

本题主要考查.NET 和 J2EE 平台的区别，考生需要从跨平台可移植性、部署与配置、多程序设计语言支持、Web 多层应用开发支持、多厂商外部支持、O/R（对象/关系）映射支持、针对特定平台的优化支持、源代码以外的可定制性支持以及 Web 服务支持等方面作答。

【问题 2】

本题主要考查 MVC 和 MVP 模式的区别。MVC 模式是 Web 应用系统开发中常用的一种软件架构模式，包括基于 EJB 的重量级框架和基于 Struts 等的轻量级框架等。MVP 模式与 MVC 模式的主要区别为：

（1）在组件耦合度方面：在 MVP 模式中，视图并不直接使用模型，它们之间的通信通过 Presenter 进行，从而实现了视图与模型的分离；而在 MVC 模式中，视图直接与模型交互。

（2）在组件分工方面：在 MVP 模式中，视图需要处理鼠标及键盘等触发的界面事件；而在 MVC 模式中这通常是由控制器完成的工作。在 MVP 模式中，系统核心业务逻辑组织集中在 Presenter 中；而在 MVC 模式中，相应的控制器通常只完成事件的分发。

（3）在开发工程化支持方面：MVP 模式可更好地支持单元测试；而在 MVC 模式中，由于模型与视图绑定，因此难以实施相应的单元测试。在 MVP 模式中，Presenter 基于约定接口与视图和模型交互，可更好地支持组件的重用。

【问题 3】

本题主要考查事务的基本特征和 EJB 规范中提供的事务控制的基本方法。事务的基本特征包括：

- 原子性。一个事务中的所有操作，要么全部完成，要么全部不完成，不会结束在中间某个环节。事务在执行过程中发生错误，会被回滚到事务开始前的状态，就像这个事务从来没有执行过一样。

- 一致性。在事务开始之前和事务结束以后，数据的完整性限制没有被破坏。
- 隔离性。两个事务的执行是互不干扰的，两个事务时间不会互相影响。
- 持久性。在事务完成以后，该事务对数据所作的更改便持久地保存在数据库之中，并且是完全的。

EJB 规范支持的两种事务控制方法为：

- 容器维护的事务（Container Managed Transaction，CMT）。由 EJB 容器根据部署描述符或 EJB 构件注释中指定的事务属性自动控制事务的边界，容器维护的事务是方法级的，即默认将一个方法当作一个事务执行，当方法执行的过程中发生系统级异常，容器会自动将事务回滚，从而将方法前面执行的结果恢复。
- Bean 维护的事务（Bean Managed Transaction，BMT）。由程序员在 EJB 的源代码中控制事务执行的边界，事务的边界通过 Java 事务接口（Java Transaction API，JTA）进行控制，Bean 维护的事务可以跨越方法的边界。

解答要点

【问题 1】

（a）～（c）：（2）、（3）、（7），以上三个答案顺序可调换。

（d）～（f）：（1）、（5）、（8），以上三个答案顺序可调换。

（g）～（i）：（4）、（6）、（9），以上三个答案顺序可调换。

【问题 2】

在基于 EJB 的重量级框架中，实现的构件分别为：

- 模型（Model）：由 EJB 构件实现。
- 视图（View）：由 JSP 构件实现。
- 控制器（Controller）：由 Servlet 构件实现。

在基于 Struts 等的轻量级框架中，实现的构件分别为：

- 模型（Model）：由 Java Bean 构件实现。
- 视图（View）：由 JSP 构件实现。
- 控制器（Controller）：由 Servlet 构件实现。

MVP 模式与 MVC 模式的主要区别为：

（1）在组件耦合度方面：在 MVP 模式中，视图并不直接使用模型，它们之间的通信通过 Presenter 进行，从而实现了视图与模型的分离；而在 MVC 模式中，视图直接与模型交互。

（2）在组件分工方面：在 MVP 模式中，视图需要处理鼠标及键盘等触发的界面事件；而在 MVC 模式中，这通常是由控制器完成的工作。在 MVP 模式中，系统核心业务逻辑组织集中在 Presenter 中；而在 MVC 模式中，相应的控制器通常只完成事件的分发。

（3）在开发工程化支持方面：MVP 模式可更好地支持单元测试；而在 MVC 模式中，由于模型与视图绑定，因此难以实施相应的单元测试。在 MVP 模式中，Presenter 基于

约定接口与视图和模型交互，可更好地支持组件的重用。

【问题 3】

事务的基本特征包括：

- 原子性。一个事务中的所有操作，要么全部完成，要么全部不完成，不会结束在中间某个环节。事务在执行过程中发生错误，会被回滚到事务开始前的状态，就像这个事务从来没有执行过一样。
- 一致性。在事务开始之前和事务结束以后，数据的完整性限制没有被破坏。
- 隔离性。两个事务的执行是互不干扰的，两个事务时间不会互相影响。
- 持久性。在事务完成以后，该事务对数据所作的更改便持久地保存在数据库之中，并且是完全的。

EJB 规范支持的两种事务控制方法为：

- 容器维护的事务（Container Managed Transaction，CMT）。由 EJB 容器根据部署描述符或 EJB 构件注释中指定的事务属性自动控制事务的边界，容器维护的事务是方法级的，即默认将一个方法当作一个事务执行，当方法执行的过程中发生系统级异常，容器会自动将事务回滚，从而将方法前面执行的结果恢复。
- Bean 维护的事务（Bean Managed Transaction，BMT）。由程序员在 EJB 的源代码中控制事务执行的边界，事务的边界通过 Java 事务接口（Java Transaction API，JTA）进行控制，Bean 维护的事务可以跨越方法的边界。

第 21 章　2012 上半年系统分析师下午试卷 II 写作要点

试题一　论软件需求管理及其应用

软件需求工程关注创建和维护软件需求文档需展开的一切活动。需求工程可分为需求开发和需求管理两项工作，其中需求管理的目标是为软件需求建立一个基线，供软件开发及其管理使用，确保软件计划、产品和活动与软件需求的一致性。从软件需求工程的角度来看，需求管理包括在软件开发过程中维持需求一致性和精确性的所有活动。

请围绕“软件需求管理及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．详细论述软件需求管理的主要活动及其所包含的主要内容。

3．结合你具体参与管理和开发的实际项目，说明是如何采用软件需求管理方法进行需求管理的，说明具体实施过程以及应用效果。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．需求管理的主要活动有变更控制、版本控制、需求跟踪和需求状态跟踪。

（1）需求变更管理过程包括：

① 问题分析和变更描述。需要识别和分析需求问题，形成明确的变更协议，以检查它的有效性，从而产生一个更明确的需求变更提议。

② 变更分析和成本计算。使用可追溯性信息和系统需求的一般知识，对需求变更提议进行影响分析和评估。变更成本计算应该包括对需求文档的修改、系统修改的设计和实现的成本。一旦分析完成并且被确认，应该进行是否执行这一变更的决策。

③ 变更实现。这要求需求文档和系统设计以及实现都要同时修改。

（2）版本控制：主要包括确定需求文档版本。

（3）需求跟踪：包括定义对其他需求的链接；定义对其他系统元素的链接；使用的工具即需求跟踪矩阵。

（4）需求状态跟踪：定义需求状态；跟踪需求的每一个状态。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中所进行的需求管理活动，说明该活动的具体实施过程、使用的方法和工具，并对实际应用效果进行分析。

试题二　论敏捷开发在企业软件开发中的应用

敏捷开发是一种以人为核心、迭代、循序渐进的开发方法。在敏捷开发中，软件项

目被切分成多个子项目，各个子项目的成果都经过测试，具备集成和可运行的特征。尽管目前敏捷开发的具体名称、理念、过程、术语尚不尽相同，但业界普遍认为：相对于“非敏捷”，敏捷开发更强调程序员团队与业务专家之间的紧密协作、面对面的沟通、频繁交付新的软件版本、紧凑而自我组织型的团队、能够很好地适应需求变化的代码编写和团队组织方法，也更注重软件开发中人的作用。

请围绕“敏捷开发在企业软件开发中的应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的应用敏捷开发的软件项目以及你所担任的主要工作。

2．叙述你在软件项目实践过程中采用了怎样的敏捷开发基本原则并说明理由。

3．具体阐述该项目采用的敏捷开发方法，以及实施过程中存在问题和解决方法。

写作要点

1．概要叙述你参与实施的应用敏捷开发的企业项目以及你所担任的主要工作。

2．叙述你在该企业项目实践过程中采用的敏捷开发基本原则并说明理由。

2001 年 2 月的《敏捷宣言》（Agile Manifesto）是由多位当时称之为“轻量级方法学家”所编写签署的，他们的价值观是：个人与交互重于开发过程与工具；可用的软件重于复杂的文档；寻求客户的合作重于对合同的谈判；对变化的响应重于始终遵循固定的计划。

（1）个人与交互重于开发过程与工具：一个由优秀的人员组成但使用普通的工具，要比使用优秀的工具但由普通人组成、紊乱的小组做得更好。多年来人们花了很多时间试图建立一种过程，以便把人当作机器上的一个可以替代的齿轮，但结果却并不成功。敏捷过程是承认每个人都有特定的能力（以及缺点）对之加以利用，而不是把所有的人当成一样来看待。更重要的是，在这样的理念下，几个项目做下来，每个人的能力都从中得以提高。这种人的能力的提高，对公司是无价之宝。而不至于把人当成齿轮，随着时间的推移，人的能力慢慢被消耗掉，最后变成留之无用、弃之可惜的尴尬人物。

（2）可用的软件重于复杂的文档：可用的软件可以帮助开发人员在每次迭代结束的时候，获得一个稳定的、逐渐增强的版本。从而允许项目尽早开始，并且更为频繁地收集对产品和开发过程的反馈。随着每次迭代完成软件的增长，以保证开发小组始终是处理最有价值的功能，而且这些功能可以满足用户的期待。

（3）寻求客户的合作重于对合同的谈判的原因：敏捷开发小组希望与项目有关的所有团体都在朝共同方向努力，合同谈判有时会在一开始就使小组和客户处于争执中。敏捷开发追求的是要么大家一起赢，要么大家一起输。换句话说，就是希望开发小组和客户在面对项目的时候，以一种合作的态度共同向目标前进。当然，合同是必需的，但是如何起草条款，往往影响到不同的团体是进行合作式的还是对抗式的努力。

（4）对变化的响应重于始终遵循固定的计划：敏捷开发认为对变化进行响应的价值重于始终遵循固定的计划。他们最终的焦点是向用户交付尽可能多的价值。除了最简单的项目以外，用户不可能知道他们所需要的所有功能的每个细节。不可避免地在过程中

会产生新的想法，也许今天看起来是必需的功能，明天就会觉得不那么重要了。随着小组获得更多的知识和经验，他们的进展速度会比开始的时候期望值慢或者快。对敏捷开发来说，一个计划是从某个角度对未来的看法，而具有多个不同的角度看问题是有可能的。

（针对所承担项目的具体问题和特点，围绕敏捷开发基本原则的一项或多项进行论述均可）

3．具体阐述该企业采用的具体敏捷开发方法，以及实施的效果。

常见的敏捷开发方法有极限编程，Scrum，水晶方法等。

极限编程是敏捷软件开发中最富有成效的几种方法学之一，是敏捷过程的一种具体形式，提供敏捷方法最一般原则的指导方针，包括 5 项价值标准和 12 个实践操作。极限编程的主要目标在于降低因需求变更而带来的成本，极限编程透过引入基本价值、原则、方法等概念来达到降低变更成本的目的。

Scrum 是一种迭代式增量软件开发过程，通常用于敏捷软件开发。包括了一系列实践和预定义角色的过程骨架。Scrum 中的主要角色包括 Scrum 主管，产品负责人和开发团队。它使用迭代的方法，把每个 30 天一次的迭代称为一个“冲刺”（Sprint），按照需求优先级别来实现产品。多个自组织和自治小组并行递增地实现产品。通过简短的日常情况会议（称为“Scrum”）进行。

水晶敏捷方法发展和提倡了一种机动性的软件开发方法，定义了一系列方法，包含核心元素，角色、过程模式、工作产品和实践。水晶敏捷方法实际是一组经过证明对不同类型项目都非常有效的敏捷过程，其目的是使得敏捷团队可以根据其项目和环境选择最合适的水晶系列成员。

（论述只需说明一种具体的敏捷开发方法）

试题三　论信息化建设中的企业知识管理

企业知识管理（Enterprise Knowledge Management，EKM）是指利用现代信息技术，开发企业知识资源，调动人力资源学习潜能，并建立与之相适应的组织模式，推进企业现代化进程，提高企业核心竞争力和经济效益的过程。信息化建设是企业实施知识管理的基本工具，它为企业知识管理提供技术和资源支持；企业知识管理为解决信息化建设出现的问题提供理论指导。构建企业知识管理系统是信息化建设中企业知识管理的重要组成部分，利用知识管理系统对有价值的信息即知识进行强化管理，采用信息技术与人相结合的方式建立并管理联接于客户、企业及供应商之间的知识链，以整合组织知识学习过程，提高组织竞争力。

请围绕“信息化建设中的企业知识管理”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与的企业知识管理系统的开发项目以及你所担任的主要工作。

2．分析在信息化建设中实施企业知识管理的主要阶段，并详细阐述每个阶段的内容和主要工作。

3．企业知识管理系统的构成是与知识管理过程密切相关的，简要介绍你所参与构建的企业知识管理系统的主要模块及其功能。

写作要点

1．简要描述所参与的企业知识管理系统的开发项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．分析在信息化建设中实施企业知识管理的主要阶段，并详细阐述每个阶段的内容和主要工作。

信息化建设中实施企业知识管理包括五个主要阶段：

（1）认知阶段。统一企业对知识管理的认知，梳理知识管理对企业的作用与意义，评估企业的知识管理现状。帮助企业认识是否需要知识管理，并确定知识管理实施的正确方向。主要工作包括：全面完整的认识知识管理，对企业中高层进行知识管理认知，特别是让企业高层认识知识管理；利用知识管理成熟度模型等评价工具多方位评估企业知识管理现状及通过调研分析企业管理的主要问题；评估知识管理为企业带来的长、短期效果；从而为是否推进知识管理实践提供决策支持；制定知识管理战略和推进方向等。

（2）规划阶段。通过对知识管理现状、知识类型的详细分析，并结合业务流程等多角度，进行知识管理规划。主要工作包括：从战略、业务流程及岗位来进行知识管理规划；企业管理现状与知识管理发展的真实性分析；制订知识管理相关战略目标和实施策略，并对流程进行合理化改造；知识管理落地的需求分析及规划；在企业全面建立知识管理的理论基础。

（3）试点阶段。按照规划选取适当的部门和流程依照规划基础进行知识管理实践。并从短期效果来评估知识管理规划，同时结合试点中出现的问题进行修正。主要工作包括：每个企业都有不同的业务体系，包括生产、研发和销售等，各不同业务体系的任务特性均不相同，其完成任务所需要的知识亦有不同，因此需要根据不同业务体系的任务特性和知识应用特点，拟订最合适、成本最低的知识管理方法。另外，考虑到一种业务体系下有多方面的知识，如何识别关键知识，并判断关键知识的现状，进而在知识管理模式的指导下采取有针对性的提升行为。

（4）推广和支持阶段。在试点阶段不断修正知识管理规划的基础上，知识管理将大规模在企业推广，以全面实现其价值。主要工作包括：知识管理试点部门的实践，在企业中其他部门的复制；知识管理全面地融入企业业务流程和价值链；知识管理制度初步建立；知识管理系统的全面运用；学习型组织、头脑风暴等知识管理提升计划的全面运行，并将其制度化。

（5）制度化阶段。企业重新定义战略，并进行组织构架及业务流程的重组，准确评估知识管理在企业中实现的价值。主要工作包括：企业开始意识到知识管理是企业运作的一种战略，而且有必要成为综合企业运作机制的一部分，从而把知识管理全面融入企业战略、流程、组织、绩效等管理体系。在此基础上，知识管理将逐渐演变为企业核心

竞争力的一部分，有力促进企业每一位员工的发展。

3．企业知识管理系统的构成是与知识管理过程密切相关的。知识管理过程是知识生成、知识挖掘、知识重组和知识应用多个步骤相互连接、反复进行的交互过程，因此，知识管理系统可按下面的4个模块进行设计和开发。

（1）知识生成模块。本模块的目标是从海量的信息中抽取出针对某个应用领域的知识，它包括：确定某个应用领域，建立一个目标数据集，进行信息整理和预处理，对知识进行标记。

（2）知识挖掘模块。本模块的目标是按照一定的知识提取算法，从知识库中发现隐含的、有意义的知识，获取能改变对事物认识的知识。这些方法主要有关联分析、聚类、概念描述和偏差检测4类。

（3）知识重组模块。本模块是结合具体的用户需求，形成特定用户系统化的知识。具体方法就是运用情报研究领域的方法，如层次分析法，将零散的知识转换为针对用户需求且让用户易于理解的知识。

（4）知识应用模块。本模块结合决策分析方法，如SWOT方法、SPACE方法等，将知识重组得到的系统化的知识运用到实际生产运行过程中，从而形成新的知识，即决策备选方案或新的科技成果。

试题四　论大数据处理技术及其应用

近年来，互联网、云计算、移动计算和物联网技术迅速发展，数以亿计的网络用户、无所不在的移动设备、RFID和无线传感器时时刻刻都在产生海量的数据，并且需要处理的数据呈几何级数增长。另一方面，企业业务需求和竞争压力对海量数据处理的实时性、有效性提出了更高的要求，传统的数据处理方法往往无法适应这种变化。在这种背景下，企业需要针对“大数据”的应用特征，选取更加合适的数据处理方法与技术。

请围绕“大数据处理技术及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与实施的、与大数据处理相关的开发项目及你所担任的主要工作。

2．请从数据量、数据分析需求和硬件平台三个方面阐述大数据处理系统与传统数据处理系统的差异；列举并解释大数据处理系统应该具有的重要特征（至少列举四个）。

3．阐述你参与实施的项目在进行大数据处理时遇到了哪些问题，是如何解决的。

写作要点

1．论文中要介绍企业的业务背景、组织结构、数据分析需求、大数据处理系统的架构、采用的技术等内容和担任的实际工作。

2．从数据量、数据分析需求和硬件平台三个方面来看，大数据处理系统与传统数据处理系统之间的差异是：

（1）从数据量角度看，传统数据处理系统可以处理的数据量一般在GB或TB级，而大数据处理系统需要处理的数据量一般都在PB级。

（2）从数据分析需求角度看，传统数据处理系统主要关注常规的数据分析，包括对现有数据的分析和检测。大数据处理系统主要关注数据的深度分析（Deep Analytics），期望能够对未来趋势有更多的分析和预测，以增强企业竞争力。深度分析包括移动平均线分析、数据关联关系分析、回归分析等多种复杂统计分析方法。

（3）从硬件平台角度看，传统数据处理系统主要由高端服务器构成。由于数据量迅速增加，数据库规模不断增加，从而导致系统成本急剧上升。出于成本考虑，越来越多的企业将大数据处理系统的硬件平台由高端服务器转向了由中低端硬件构成的大规模集群平台。

大数据处理系统应该具有的重要特征包括：

（1）高度可扩展性。数据库不能依靠一台或少数几台机器的升级（scale-up，纵向扩展）满足数据量的爆炸式增长，而是希望能方便地做到横向扩展（scale-out）来实现此目标。因此，大数据处理系统应该支持横向大规模可扩展，并支持大规模并行处理。

（2）高性能。数据量的增长并没有降低对数据库性能的要求，反而有所提高。软件系统性能的提升可以降低企业对硬件的投入成本、节省计算资源，提高系统吞吐量。大数据处理系统应该能够快速响应复杂查询与分析。

（3）高度容错。一方面，大数据系统所采用硬件集群平台，随着节点数的增加会带来节点失效概率的增加。另一方面，大数据的容错性要求在查询执行过程中，一个参与节点失效时，不需要重做整个查询。在这种情况下，系统不能依赖于硬件来保证容错性，要更多地考虑软件级容错。

（4）支持异构环境。由于计算机硬件更新较快，一次性购置大量同构的计算机设备是不可取的，而且也会在未来添置异构计算资源。在这种情况下，大数据处理系统需要支持异构环境，并需要通过负载均衡、任务调度等方面的设计调整并提高系统的整体处理性能。

（5）较短的分析延迟。分析延迟指的是分析前的数据准备时间。在大数据时代，分析所处的业务环境是变化的，因此也要求系统能动态地适应业务分析需求。在分析需求发生变化时，减少数据准备时间，系统能尽可能快地做出反应，快速地进行数据分析。

（6）易用且开放的接口。传统的关系型数据库通常采用 SQL 进行数据查询。SQL 的优点是简单易用，但其主要用于数据的检索查询，对大数据上的深度分析来说，是不够的。原因在于：

① 其提供的服务方式依赖于数据移动来实现：将数据从数据库中取出，然后传递给应用程序，该实现方式在大数据时代代价过高；

② 复杂的分析功能 SQL 难以胜任。

因此，除对 SQL 的支持外，系统还应能提供开放易用的接口，让用户自己开发需要的功能。

（7）较低成本。在满足需求的前提下，需要尽量降低硬件、软件、日常维护和管理人员等综合成本的指标。

（8）向下兼容性。数据仓库技术发展了 30 多年，产生了大量面向客户业务的数据处理工具、分析软件和前端展现工具等。这些软件已被分析人员所熟悉，是大数据时代中小规模数据分析的必要补充。因此大数据分析系统需要考虑与传统数据分析工具的兼容性。

（以上特征，只要任意给出 4 个即可）

3．在进行大数据处理系统开发时可能遇到的问题包括：如何对数据需求进行梳理；如何选择底层数据存储系统（包括关系型数据库、NoSQL 数据库等），如何选择合适的数据处理算法与处理流程；如何对处理算法进行调整，使其适应大数据处理平台的要求；等等。

第22章　2012下半年系统架构设计师上午试题分析与解答

试题（1）、（2）

假设系统中有 n 个进程共享 3 台打印机，任一进程在任一时刻最多只能使用 1 台打印机。若用 PV 操作控制 n 个进程使用打印机，则相应信号量 S 的取值范围为<u>（1）</u>；若信号量 S 的值为-3，则系统中有<u>（2）</u>个进程等待使用打印机。

（1）A．0，-1，…，-(n-1)　　B．3，2，1，0，-1，…，-(n-3)

　　C．1，0，-1，…，-(n-1)　　D．2，1，0，-1，…，-(n-2)

（2）A．0　　B．1　　C．2　　D．3

试题（1）、（2）分析

本题考查操作系统进程管理方面的基础知识。

试题（1）的正确答案为选项 B。根据题意，假设系统中有 n 个进程共享 3 台打印机，意味着每次只允许 3 个进程进入互斥段，那么信号量的初值应为 3。可见，根据排除法只有选项 B 中含有 3。

试题（2）的正确答案为选项 D。信号量 S 的物理意义为：当 S≥0 时，表示资源的可用数；当 S＜0 时，其绝对值表示等待资源的进程数。

参考答案

（1）B　（2）D

试题（3）、（4）

假设文件系统采用索引节点管理，且索引节点有 8 个地址项 iaddr[0]～iaddr[7]，每个地址项大小为 4B，iaddr[0]～iaddr[4]采用直接地址索引，iaddr[5]和 iaddr[6]采用一级间接地址索引，iaddr[7]采用二级间接地址索引。假设磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 1KB 字节，文件 File1 的索引节点如下图所示。若用户访问文件 File1 中逻辑块号为 5 和 261 的信息，则对应的物理块号分别为<u>（3）</u>；101 号物理块存放的是<u>（4）</u>。

（3）A．89 和 90　　B．89 和 136　　C．58 和 187　　D．90 和 136

（4）A．File1 的信息　　B．直接地址索引表

　　C．一级地址索引表　　D．二级地址索引表

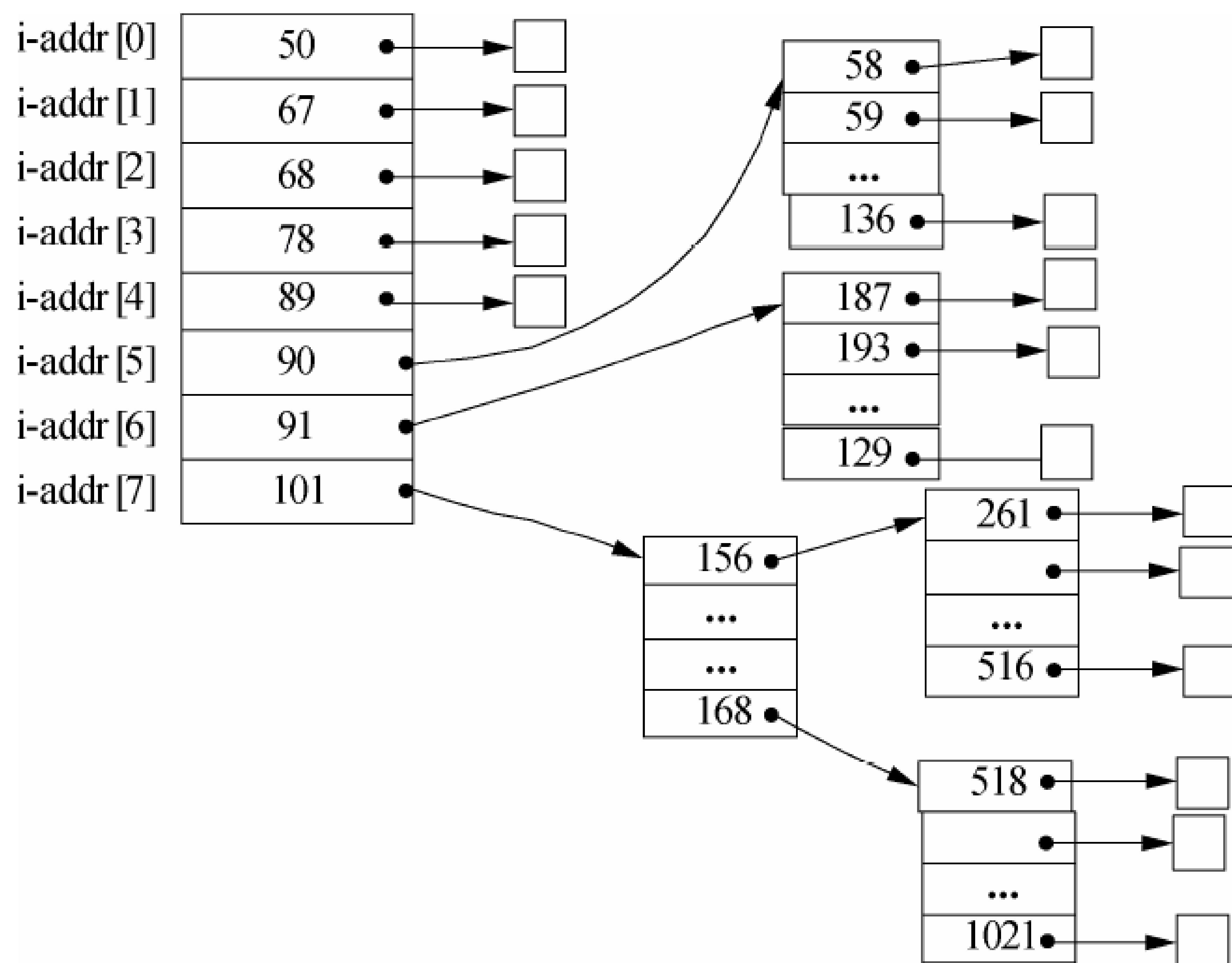
试题（3）、（4）分析

本题考查操作系统文件管理方面的基础知识。

根据题意，磁盘索引块为 1KB，每个地址项大小为 4B，故每个磁盘索引块可存放 1024/4=256 个物理块地址。又因为文件索引节点中有 8 个地址项，其中 5 个地址项为直接地址索引，这意味着逻辑块号为 0～4 的为直接地址索引；2 个地址项是一级间接

地址索引，其中第一个地址项指出的物理块中是一张一级间接地址索引表，存放逻辑块号为5～260对应的物理块号，第二个地址项指出的物理块中是另一张一级间接地址索引表，存放逻辑块号为261～516对应的物理块号。经上分析，从题图不难看出，逻辑块号为5的信息应该存放在58号物理块中，逻辑块号为261的信息应该存放在187号物理块中。

由题中可知，iaddr[7] 采用二级间接地址索引，且iaddr[7]中存放的物理块号为101。1个地址项是二级间接地址索引，这意味着该地址项指出的物理块中存放的是256个一级间接地址索引表，故101号物理块存放的是二级间接地址索引表。



参考答案

（3）C　　（4）D

试题（5）、（6）

在数据库设计的需求分析阶段应当形成__（5）__，这些文档可以作为__（6）__阶段的设计依据。

（5）A．程序文档、数据字典和数据流图
　　B．需求说明文档、程序文档和数据流图
　　C．需求说明文档、数据字典和数据流图
　　D．需求说明文档、数据字典和程序文档

（6）A．逻辑结构设计　　B．概念结构设计
　　C．物理结构设计　　D．数据库运行和维护

试题（5）、（6）分析

本题考查数据库系统基本概念方面的基础知识。

数据库设计主要分为用户需求分析、概念结构、逻辑结构和物理结构设计四个阶段。其中，在用户需求分析阶段中，数据库设计人员采用一定的辅助工具对应用对象的功能、性能、 限制等要求所进行的科学分析，并形成需求说明文档、数据字典和数据流程图。用户需求分析阶段形成的相关文档用以作为概念结构设计的设计依据。

参考答案

（5）C　（6）B

试题（7）、（8）

某商场商品数据库的商品关系模式 P（商品代码，商品名称，供应商，联系方式，库存量），函数依赖集 F={商品代码→商品名称，（商品代码，供应商）→库存量，供应商→联系方式}。商品关系模式 P 达到__（7）__；该关系模式分解成__（8）__后，具有无损连接的特性，并能够保持函数依赖。

（7）A．1NF　B．2NF　C．3NF　D．BCNF

（8）A．P1（商品代码，联系方式），P2（商品名称，供应商，库存量）

B．P1（商品名称，联系方式），P2（商品代码，供应商，库存量）

C．P1（商品代码，商品名称，联系方式），P2（供应商，库存量）

D．P1（商品代码，商品名称），P2（商品代码，供应商，库存量），P3（供应商，联系方式）

试题（7）、（8）分析

本题考查的是应试者关系数据库方面的基础知识。

根据题意，零件 P 关系中的（商品代码，供应商）可决定的零件 P 关系的所有属性，所以零件 P 关系的主键为（商品代码，供应商）；又因为，根据题意（商品代码，供应商）→商品名称，而商品代码→商品名称，供应商→联系方式，可以得出商品名称和联系方式都部分依赖于码，所以，该关系模式属于 1NF。

关系模式 P 属于 1NF，1NF 存在冗余度大、修改操作的不一致性、插入异常和删除异常四个问题。所以需要对模式分解，其中选项 A、选项 B 和选项 C 的分解是有损且不保持函数依赖。例如，选项 A 中的分解 P1 的函数依赖集 F1=Φ，分解 P2 的函数依赖集 F2=Φ，丢失了 F 中的函数依赖，即不保持函数依赖。

参考答案

（7）A　（8）D

试题（9）

以下关于软件中间件的叙述，错误的是__（9）__。

（9）A．中间件通过标准接口实现与应用程序的关联，提供特定功能的服务

B．使用中间件可以提高应用软件可移植性

C．使用中间件将增加应用软件设计的复杂度

D．使用中间件有助于提高开发效率

试题（9）分析

中间件是一种独立的系统软件或服务程序，分布式应用软件借助这种软件在不同的技术之间共享资源，中间件位于客户机服务器的操作系统之上，管理计算资源和网络通信。

软件中间件的作用是为处于自己上层的应用软件提供运行与开发的环境，帮助用户开发和集成应用软件。它不仅仅要实现互连，还要实现应用之间的互操作。

参考答案

（9）C

试题（10）

以下关于嵌入式系统开发的叙述，正确的是__（10）__。

（10）A．宿主机与目标机之间只需要建立逻辑连接

B．宿主机与目标机之间只能采用串口通信方式

C．在宿主机上必须采用交叉编译器来生成目标机的可执行代码

D．调试器与被调试程序必须安装在同一台机器上

试题（10）分析

在嵌入式系统开发中，由于嵌入式设备不具备足够的处理器能力和存储空间，程序开发一般用PC（宿主机）来完成，然后将可执行文件下载到嵌入式系统（目标机）中运行。

当宿主机与目标机的机器指令不同时，就需要交叉工具链（指编译、汇编、链接等一整套工具）。

参考答案

（10）C

试题（11）

以下关于嵌入式系统硬件抽象层的叙述，错误的是__（11）__。

（11）A．硬件抽象层与硬件密切相关，可对操作系统隐藏硬件的多样性

B．硬件抽象层将操作系统与硬件平台隔开

C．硬件抽象层使软硬件的设计与调试可以并行

D．硬件抽象层应包括设备驱动程序和任务调度

试题（11）分析

硬件抽象层是位于操作系统内核与硬件电路之间的接口层，其目的在于将硬件抽象化。它隐藏了特定平台的硬件接口细节，为操作系统提供虚拟硬件平台，使其具有硬件无关性，可在多种平台上进行移植。

参考答案

（11）D

试题（12）

（12）不是反映嵌入式实时操作系统实时性的评价指标。

（12）A．任务执行时间　　B．中断响应和延迟时间
C．任务切换时间　　D．信号量混洗时间

试题（12）分析

一个嵌入式实时操作系统（RTOS）的评价要从很多角度进行，如体系结构、API的丰富程度、网络支持、可靠性等。其中，实时性是 RTOS 评价的最重要的指标之一，实时性的优劣是用户选择操作系统的一个重要参考。

严格地说，影响嵌入式操作系统实时性的因素有很多，如常用系统调用平均运行时间、任务切换时间、线程切换时间、信号量混洗时间（指从一个任务释放信号量到另一个等待该信号量的任务被激活的时间延迟）、中断响应时间等。

任务执行时间不是反映 RTOS 实时性的评价指标。

参考答案

（12）A

试题（13）

以下关于网络控制的叙述，正确的是（13）。

（13）A．由于 TCP 的窗口大小是固定的，所以防止拥塞的方法只能是超时重发
B．在前向纠错系统中，当接收端检测到错误后就要请求发送端重发出错分组
C．在滑动窗口协议中，窗口的大小以及确认应答使得可以连续发送多个数据
D．在数据报系统中，所有连续发送的数据都可以沿着预先建立的虚通路传送

试题（13）分析

TCP 采用可变大小的滑动窗口协议进行流量控制。在前向纠错系统中，当接收端检测到错误后就根据纠错编码的规律自行纠错；在后向纠错系统中，接收方会请求发送方重发出错分组。IP 协议不预先建立虚电路，而是对每个数据报独立地选择路由并一站一站地进行转发，直到送达目标地。

参考答案

（13）C

试题（14）

以下关于域名服务器的叙述，错误的是（14）。

（14）A．本地缓存域名服务不需要域名数据库
B．顶级域名服务器是最高层次的域名服务器
C．本地域名服务器可以采用递归查询和迭代查询两种查询方式
D．权限服务器负责将其管辖区内的主机域名转换为该主机的 IP 地址

试题（14）分析

本题考查域名服务器及相关技术。

可提供域名服务的包括本地缓存、本地域名服务器、权限域名服务器、顶级域名服务器以及根域名服务器。DNS 主机名解析的查找顺序是，先查找客户端本地缓存，如果没有成功，则向 DNS 服务器发出解析请求。

本地缓存是内存中的一块区域，保存着最近被解析的主机名及其 IP 地址映像。由于解析程序缓存常驻内存中，所以比其他解析方法速度快。

当一个主机发出 DNS 查询报文时，这个查询报文就首先被送往该主机的本地域名服务器。本地域名服务器离用户较近，当所要查询的主机也属于同一个本地 ISP 时，该本地域名服务器立即就能将所查询的主机名转换为它的 IP 地址，而不需要再去询问其他的域名服务器。

每一个区都设置有域名服务器，即权限服务器，它负责将其管辖区内的主机域名转换为该主机的 IP 地址。在其上保存有所管辖区内的所有主机域名到 IP 地址的映射。

顶级域名服务器负责管理在本顶级域名服务器上注册的所有二级域名。当收到 DNS 查询请求时，能够将其管辖的二级域名转换为该二级域名的 IP 地址。或者是下一步应该找寻的域名服务器的 IP 地址。

根域名服务器是最高层次的域名服务器。每一个根域名服务器都要存有所有顶级域名服务器的 IP 地址和域名。当一个本地域名服务器对一个域名无法解析时，就会直接找到根域名服务器，然后根域名服务器会告知它应该去找哪一个顶级域名服务器进行查询。

参考答案

（14）B

试题（15）

以下关于网络存储的叙述，正确的是<u>（15）</u>。

（15）A．DAS 支持完全跨平台文件共享，支持所有的操作系统

B．NAS 通过 SCSI 连接至服务器，通过服务器网卡在网络上传输数据

C．FC SAN 的网络介质为光纤通道，而 IP SAN 使用标准的以太网

D．SAN 设备有自己的文件管理系统，NAS 中的存储设备没有文件管理系统

试题（15）分析

本题考查网络存储的基础知识。

DAS（Direct Attached Storage，直接附加存储）即直连方式存储。在这种方式中，存储设备是通过电缆（通常是 SCSI 接口电缆）直接连接服务器。I/O（输入/输入）请求直接发送到存储设备。DAS 也可称为 SAS（Server-Attached Storage，服务器附加存储）。它依赖于服务器，其本身是硬件的堆叠，不带有任何存储操作系统，DAS 不能提供跨平台文件共享功能，各系统平台下文件需分别存储。

NAS 是（Network Attached Storage）的简称，中文称为网络附加存储。在 NAS 存储结构中，存储系统不再通过 I/O 总线附属于某个特定的服务器或客户机，而是直接通过网络接口与网络直接相连，由用户通过网络来访问。

NAS 设备有自己的 OS，其实际上是一个带有瘦服务的存储设备，其作用类似于一个专用的文件服务器，不过把显示器，键盘，鼠标等设备省去，NAS 用于存储服务，可以大大降低了存储设备的成本，另外 NAS 中的存储信息都是采用 RAID 方式进行管理的，从而有效的保护了数据。

SAN 是通过专用高速网将一个或多个网络存储设备和服务器连接起来的专用存储系统，未来的信息存储将以 SAN 存储方式为主。SAN 主要采取数据块的方式进行数据和信息的存储，目前主要使用于以太网（IP SAN）和光纤通道（FC SAN）两类环境中。

参考答案

（15）C

试题（16）

以下关于软件架构风格与系统性能关系的叙述，错误的是（16）。

（16）A. 对于采用层次化架构风格的系统，划分的层次越多，系统的性能越差

B. 对于采用管道-过滤器架构风格的系统，可以通过引入过滤器的数据并发处理提高系统性能

C. 对于采用面向对象架构风格的系统，可以通过减少功能调用层次提高系统性能

D. 对于采用过程调用架构风格的系统，可以通过将显式调用策略替换为隐式调用策略提高系统性能

试题（16）分析

本题主要考查对软件架构风格与系统性能之间关系的理解。对于采用层次化架构风格的系统，划分的层次越多，系统完成某项功能需要的中间调用操作越多，其性能越差。对于采用管道-过滤器架构风格的系统，可以通过引入过滤器的数据并发处理可以有效提高系统性能。对于采用面向对象架构风格的系统，可以通过减少功能调用层次提高系统性能。对于采用过程调用架构风格的系统，将显式调用策略替换为隐式调用策略能够提高系统的灵活性，但会降低系统的性能。

参考答案

（16）D

试题（17）

峰值 MIPS（每秒百万次指令数）用来描述计算机的定点运算速度，通过对计算机指令集中基本指令的执行速度计算得到。假设某计算机中基本指令的执行需要 5 个机器周期，每个机器周期为 3 微秒，则该计算机的定点运算速度为（17）MIPS。

（17）A. 8　　B. 15　　C. 0.125　　D. 0.067

试题（17）分析

本题主要考查考生对计算机的定点运算速度描述的理解与掌握。根据题干描述，假设某计算机中基本指令的执行需要 5 个机器周期，每个机器周期为 3 微秒，则该计算机

每完成一个基本指令需要 5×3=15 微秒，根据峰值 MIPS 的定义，其定点运算速度为 1/15=0.067MIPS，特别需要注意单位“微秒”和“百万指令数”，在计算过程中恰好抵消。

参考答案

（17）D

试题（18）

ERP 中的企业资源包括（18）。

（18）A．物流、资金流和信息流　　B．物流、工作流和信息流
C．物流、资金流和工作流　　D．资金流、工作流和信息流

试题（18）分析

本题考查企业资源的基本概念。

ERP 中的企业资源包括企业的“三流”资源，即物流资源、资金流资源和信息流资源。ERP 实际上就是对这“三流”资源进行全面集成管理的管理信息系统。

参考答案

（18）A

试题（19）、（20）

CRM 是一套先进的管理思想及技术手段，它通过将（19）进行有效的整合，最终为企业涉及到的各个领域提供了集成环境。CRM 系统的四个主要模块包括（20）。

（19）A．员工资源、客户资源与管理技术
B．销售资源、信息资源与商业智能
C．销售管理、市场管理与服务管理
D．人力资源、业务流程与专业技术

（20）A．电子商务支持、呼叫中心、移动设备支持、数据分析
B．信息分析、网络应用支持、客户信息仓库、工作流集成
C．销售自动化、营销自动化、客户服务与支持、商业智能
D．销售管理、市场管理、服务管理、现场服务管理

试题（19）、（20）分析

本题考查企业信息化的基本知识。

CRM 是一套先进的管理思想及技术手段，它通过将人力资源、业务流程与专业技术进行有效的整合，最终为企业涉及到客户或者消费者的各个领域提供了完美的集成，使得企业可以更低成本、更高效率地满足客户的需求，并与客户建立起基于学习性关系基础上的一对一营销模式，从而让企业可以最大程度提高客户满意度和忠诚度。CRM 系统的主要模块包括销售自动化、营销自动化、客户服务与支持、商业智能。

参考答案

（19）D　（20）C

试题（21）

企业信息化程度是国家信息化建设的基础和关键，企业信息化方法不包括__(21)__。

（21）A. 业务流程重组　　B. 组织机构变革
C. 供应链管理　　D. 人力资本投资

试题（21）分析

本题考查企业信息化的基本方法。

企业信息化程度是国家信息化建设的基础和关键，企业信息化就是企业利用现代信息技术，通过信息资源的深入开发和广泛利用，实现企业生产过程的自动化、管理方式的网络化、决策支持的智能化和商务运营的电子化，不断提高生产、经营、管理、决策的效率和水平，进而提高企业经济效益和企业竞争力的过程。企业信息化方法主要包括业务流程重构、核心业务应用、信息系统建设、主题数据库、资源管理和人力资本投资方法。企业战略规划是指依据企业外部环境和自身条件的状况及其变化来制定和实施战略，并根据对实施过程与结果的评价和反馈来调整，制定新战略的过程。

参考答案

（21）B

试题（22）、（23）

企业信息资源集成管理的前提是对企业__(22)__的集成，其核心是对企业__(23)__的集成。

（22）A. 信息功能　　B. 信息设施
C. 信息活动　　D. 信息处理

（23）A. 业务流　　B. 内部信息流
C. 外部信息流　　D. 内部和外部信息流

试题（22）、（23）分析

本题考查信息资源管理的基本知识。

集成管理是企业信息资源管理的主要内容之一。实行企业信息资源集成的前提是对企业历史上形成的企业信息功能的集成，其核心是对企业内部和外部信息流的集成，其实施的基础是各种信息手段的集成。通过集成管理实现企业信息系统各要素的优化组合，使信息系统各要素之间形成强大的协同作用，从而最大限度地放大企业信息的功能，实现企业可持续发展的目的。

参考答案

（22）A　（23）D

试题（24）

为了加强对企业信息资源的管理，企业应按照信息化和现代化企业管理要求设置信息管理机构，建立信息中心。信息中心的主要职能不包括__(24)__。

（24）A. 处理信息，确定信息处理的方法

B. 用先进的信息技术提高业务管理水平
C. 组织招聘信息资源管理员
D. 建立业务部门期望的信息系统和网络

试题（24）分析

本题考查企业信息中心的主要职能。

为了加强对企业信息资源的管理，企业应按照信息化和现代化企业管理要求设置信息管理机构，建立信息中心，确定信息主管，统一管理和协调企业信息资源的开发、收集和使用。信息中心是企业的独立机构，直接由最高层领导并为企业最高管理者提供服务。其主要职能是处理信息，确定信息处理的方法，用先进的信息技术提高业务管理水平，建立业务部门期望的信息系统和网络并预测未来的信息系统和网络，培养信息资源的管理人员等。

参考答案

（24）C

试题（25）

以下关于软件生存周期模型的叙述，正确的是__（25）__。

（25）A. 在瀑布模型中，前一个阶段的错误和疏漏会隐蔽地带到后一个阶段
B. 在任何情况下使用演化模型，都能在一定周期内由原型演化到最终产品
C. 软件生存周期模型的主要目标是为了加快软件开发的速度
D. 当一个软件系统的生存周期结束之后，它就进入到一个新的生存周期模型

试题（25）分析

软件产品从形成概念开始，经过开发、使用和维护，直到最后退役的全过程成为软件生存周期。一个完整的软件生存周期是以需求为出发点，从提出软件开发计划的那一刻开始，直到软件在实际应用中完全报废为止。软件生存周期的提出了是为了更好地管理、维护和升级软件，其中更大的意义在于管理软件开发的步骤和方法。

软件生存周期模型又称软件开发模型（software develop model）或软件过程模型（software process model），它是从某个特定角度提出的软件过程的简化描述。软件生存周期模型主要有瀑布模型、演化模型、原型模型、螺旋模型喷泉模型和基于可重用构件的模型等。

瀑布模型是最早使用的软件生存周期模型之一。瀑布模型的特点是因果关系紧密相连，前一个阶段工作的结果是后一个阶段工作的输入。或者说，每一个阶段都是建立在前一个阶段的正确结果之上，前一个阶段的错误和疏漏会隐蔽地带入后一个阶段。这种错误有时甚至可能是灾难性的，因此每一个阶段工作完成后，都要进行审查和确认。

演化模型主要针对事先不能完整定义需求的软件开发，是在快速开发一个原型的基础上，根据用户在调用原型的过程中提出的反馈意见和建议，对原型进行改进，获得原型的新版本，重复这一过程，直到演化成最终的软件产品。演化模型的主要优点是，任

何功能一经开发就能进入测试，以便验证是否符合产品需求，可以帮助引导出高质量的产品要求。其主要缺点是，如果不控制地让用户接触开发中尚未稳定的功能，可能对开发人员及永固都会产生负面的影响。

参考答案

（25）A

试题（26）

螺旋模型将整个软件开发过程分为多个阶段，每个阶段都由目标设定、（26）、开发和有效性验证以及评审 4 个部分组成。

（26）A. 需求分析　B. 风险分析　C. 系统设计　D. 架构设计

试题（26）分析

螺旋模型是在快速原型的基础上扩展而成的一种生存周期模型。这种模型将整个软件开发流程分成多个阶段，每个阶段都由 4 部分组成，它们是：

① 目标设定。为该项目进行需求分析，定义和确定这一个阶段的专门目标，指定对过程和产品的约束，并且制定详细的管理计划。

② 风险分析。对可选方案进行风险识别和详细分析，制定解决办法，采取有效的措施避免这些风险。

③ 开发和有效性验证。风险评估后，可以为系统选择开发模型，并且进行原型开发，即开发软件产品。

④ 评审。对项目进行评审，以确定是否需要进入螺旋线的下一次回路，如果决定继续，就要制定下一阶段计划。

螺旋模型的软件开发过程实际是上述 4 个部分的迭代过程，每迭代一次，螺旋线就增加一周，软件系统就生成一个新版本，这个新版本实际上是对目标系统的一个逼近。经过若干次的迭代后，系统应该尽快地收敛到用户允许或可以接受的目标范围内，否则也可能中途夭折。

参考答案

（26）B

试题（27）、（28）

基于 UML 的需求分析过程的基本步骤为：利用（27）表示需求；利用（28）表示目标软件系统的总体架构。

（27）A. 用例及用例图　B. 包图及类图
C. 剧情及序列图　D. 组件图及部署图

（28）A. 用例及用例图　B. 包图及类图
C. 剧情及序列图　D. 组件图及部署图

试题（27）、（28）分析

在初步的业务需求描述已经形成的前提下，基于 UML 的需求分析过程大致可分为

以下步骤：

① 利用用例及用例图表示需求。从业务需求描述出发获取执行者和场景；对场景进行汇总、分类、抽象，形成用例；确定执行者与用例、用例与用例图之间的关系，生成用例图。

② 利用包图和类图表示目标软件系统的总体框架结构。根据领域知识、业务需求描述和既往经验设计目标软件系统的顶层架构；从业务需求描述中提取"关键概念"，形成领域概念模型；从概念模型和用例出发，研究系统中主要的类之间的关系，生成类图。

参考答案

（27）A　　（28）B

试题（29）、（30）

快速应用开发（Rapid Application Development，RAD）通过使用基于（29）的开发方法获得快速开发。当（30）时，最适合于采用RAD方法。

（29）A．用例　　B．数据结构　　C．剧情　　D．构件

（30）A．一个新系统要采用很多新技术

B．新系统与现有系统有较高的互操作性

C．系统模块化程度较高

D．用户不能很好地参与到需求分析中

试题（29）、（30）分析

快速应用开发（Rapid Application Development，RAD）是一种比传统生存周期法快得多的开发方法，它强调极短的开发周期。RAD模型是瀑布模型的一个高速变种，通过使用基于构件的开发方法获得快速开发。如果需求理解得很好，且约束了项目范围，利用这种模型可以很快地开发出功能完善的信息系统。但是RAD也具有以下局限性：

① 并非所有应用都适合RAD。RAD对模块化要求比较高，如果有哪一项功能不能被模块化，那么RAD所需要的构建就会有问题；如果高性能是一个指标，且该指标必须通过调整接口使其适应系统构件才能获得，则RAD也有可能不能奏效。

② 开发者和客户必须在很短的时间完成一系列的需求分析，任何一方配合不当，都会导致RAD项目失败。

③ RAD只能用于管理信息系统的开发，不适合技术风险很高的情况。例如，当一个新系统要采用很多新技术，或当新系统与现有系统有较高的互操作性时，就不适合使用RAD。

参考答案

（29）D　　（30）C

试题（31）

以下关于软件开发方法的叙述，错误的是（31）。

（31）A．对于较为复杂的应用问题，适合采用形式化方法进行需求分析

B．形式化方法的优势在于能够精确地表述和研究应用问题及其软件实现

C．净室软件工程将正确性验证作为发现和排除错误的主要机制

D．净室软件工程强调统计质量控制技术，包括对客户软件使用预期的测试

试题（31）分析

软件开发方法是指软件开发过程所遵循的办法和步骤，从不同的角度可以对软件开发方法进行不同的分类。

形式化方法是一种具有坚实数学基础的方法，从而允许对系统和开发过程做严格处理和论证，适用于那些系统安全级别要求极高的软件的开发。形式化方法的主要优越性在于它能够数学地表述和研究应用问题及软件实现。但是它要求开发人员具备良好的数学基础。用形式化语言书写的大型应用问题的软件规格说明往往过于细节化，并且难于为用户和软件设计人员所理解。由于这些缺陷，形式化方法在目前的软件开发实践中并未得到普遍应用。

净室软件工程（Cleanroom Software Engineering，CSE）是软件开发的一种形式化方法，可以开发较高质量的软件。它使用盒结构规约进行分析和建模，并且将正确性验证作为发现和排除错误的主要机制，使用统计测试来获取认证软件可靠性所需要的信息。CSE 强调在规约和设计上的严格性，还强调统计质量控制技术，包括基于客户对软件的预期使用测试。

参考答案

（31）A

试题（32）～（34）

软件开发环境应支持多种集成机制。根据功能不同，可以将集成机制分为三个部分：__（32）__，用以存储与系统开发有关的信息，并支持信息的交流与共享；__（33）__，是实现过程集成和控制集成的基础；__（34）__，它的统一性和一致性是软件开发环境的重要特征。

（32）A．算法模型库　　B．环境信息库

C．信息模型库　　D．用户界面库

（33）A．工作流与日志服务器　　B．进程通信与数据共享服务器

C．过程控制与消息服务器　　D．同步控制与恢复服务器

（34）A．底层数据结构　　B．数据处理方法

C．业务过程模型　　D．环境用户界面

试题（32）～（34）分析

软件开发环境（Software Development Environment，SDE）是指支持软件的工程化开发和维护而使用的一组软件，由软件工具集和环境集成机制构成。

软件开发环境应支持多种集成机制，根据功能的不同，集成机制可以划分为环境信息库、过程控制与消息服务器、环境用户界面三个部分。

① 环境信息库。环境信息库是软件开发环境的核心，用以存储与系统开发有关的信息，并支持信息的交流与共享。环境信息库中主要存储两类信息，一类是开发过程中产生的有关被开发系统的信息，例如分析文档、设计文档和测试报告等；另一类是环境提供的支持信息，如文档模板、系统配置、过程模型和可复用构件等。

② 过程控制与消息服务器。过程控制与消息服务器是实现过程集成和控制集成的基础。过程集成时按照具体软件开发过程的要求进行工具的选择与组合，控制集成使各工具之间进行并行通信和协同工作。

③ 环境用户界面。环境用户界面包括环境总界面和由它实行统一控制的各环境部件及工具的界面。统一的、具有一致性的用户界面是软件开发环境的重要特征，是充分发挥环境的优越性、高效地使用工具并减轻用户的学习负担的保证。

参考答案

（32）B　（33）C　（34）D

试题（35）

对于违反里氏替换原则的两个类 A 和 B，可以采用的候选解决方案中，正确的是<u>（35）</u>。

（35）A. 尽量将一些需要扩展的类或者存在变化的类设计为抽象类或者接口，并将其作为基类，在程序中尽量使用基类对象进行编程

B. 创建一个新的抽象类 C，作为两个具体类的超类，将 A 和 B 共同的行为移动到 C 中，从而解决 A 和 B 行为不完全一致的问题

C. 将 B 到 A 的继承关系改成组合关系

D. 区分是“Is-a”还是“Has-a”。如果是 Is-a，可以使用继承关系，如果是 Has-a，应该改成组合或聚合关系

试题（35）分析

里氏替换原则是面向对象设计原则之一，由 Barbara liskov 提出，其基本思想是，一个软件实体如果使用的是一个基类对象，那么一定适用于其子类对象，而且觉察不出基类对象和子类对象的区别，即把基类都替换成它的子类，程序的行为没有变化。反过来则不一定成立，如果一个软件实体使用的是一个子类对象，那么它不一定适用于基类对象。

在运用里氏替换原则时，尽量将一些需要扩展的类或者存在变化的类设计为抽象类或者接口，并将其作为基类，在程序中尽量使用基类对象进行编程。由于子类继承基类并实现其中的方法，程序运行时，子类对象可以替换基类对象，如果需要对类的行为进行修改，可以扩展基类，增加新的子类，而无需修改调用该基类对象的代码。

参考答案

（35）A

试题（36）

以下关于黑盒测试用例设计方法的叙述，错误的是__（36）__。

（36）A．边界值分析通过选择等价类边界作为测试用例，不仅重视输入条件边界，而且也必须考虑输出域边界

B．因果图方法是从用自然语言书写的程序规格说明的描述中找出因（输入条件）和果（输出或程序状态的改变），可以通过因果图转换为判定表

C．正交试验设计法，就是使用已经造好了的正交表格来安排试验并进行数据分析的一种方法，目的是用最少的测试用例达到最高的测试覆盖率

D．等价类划分法根据软件的功能说明，对每一个输入条件确定若干个有效等价类和无效等价类，但只能为有效等价类设计测试用例

试题（36）分析

黑盒测试也称为功能测试，主要用于集成测试，确认测试和系统测试阶段。黑盒测试根据软件需求规格说明所规定的功能来设计测试用例，一般包括功能分解、等价类划分、边界值分析、判定表、因果图、状态图、随机测试、错误推测和正交试验法等。

在设计测试用例时，等价类划分是用得最多的一种黑盒测试方法。所谓等价类就是某个输入域的集合，对每一个输入条件确定若干个有效等价类和若干个无效等价类，分别设计覆盖有效等价类和无效等价类的测试用例。无效等价类是用来测试非正常的输入数据的，所以要为每个无效等价类设计一个测试用例。

边界值分析通过选择等价类边界作为测试用例，不仅重视输入条件边界，而且也必须考虑输出域边界。在实际测试工作中，将等价类划分法和边界值分析结合使用，能更有效地发现软件中的错误。

因果图方法是从用自然语言书写的程序规格说明的描述中找出因（输入条件）和果（输出或程序状态的改变），可以通过因果图转换为判定表。

正交试验设计法，就是使用已经造好了的正交表格来安排试验并进行数据分析的一种方法，目的是用最少的测试用例达到最高的测试覆盖率。

参考答案

（36）D

试题（37）

以下关于软件测试工具的叙述，错误的是__（37）__。

（37）A．静态测试工具可用于对软件需求、结构设计、详细设计和代码进行评审、走查和审查

B．静态测试工具可对软件的复杂度分析、数据流分析、控制流分析和接口分析提供支持

C．动态测试工具可用于软件的覆盖分析和性能分析

D．动态测试工具不支持软件的仿真测试和变异测试

试题（37）分析

测试工具根据工作原理不同可分为静态测试工具和动态测试工具。其中静态测试工具是对代码进行语法扫描，找到不符合编码规范的地方，根据某种质量模型评价代码的质量，生成系统的调用关系图等。它直接对代码进行分析，不需要运行代码，也不需要对代码编译链接和生成可执行文件，静态测试工具可用于对软件需求、结构设计、详细设计和代码进行评审、走审和审查，也可用于对软件的复杂度分析、数据流分析、控制流分析和接口分析提供支持；动态测试工具与静态测试工具不同，它需要运行被测试系统，并设置探针，向代码生成的可执行文件中插入检测代码，可用于软件的覆盖分析和性能分析，也可用于软件的模拟、建模、仿真测试和变异测试等。

参考答案

（37）D

试题（38）

架构描述语言（Architecture Description Language，ADL）是一种为明确说明软件系统的概念架构和对这些概念架构建模提供功能的语言。ADL 主要包括以下组成部分：组件、组件接口、（38）和架构配置。

（38）A．架构风格　　B．架构实现　　C．连接件　　D．组件实现

试题（38）分析

本题主要考查架构描述语言的知识。架构描述语言（Architecture Description Language，ADL）是一种为明确说明软件系统的概念架构和对这些概念架构建模提供功能的语言。ADL 主要包括以下组成部分：组件、组件接口、连接件和架构配置。ADL 对连接件的重视成为区分 ADL 和其他建模语言的重要特征之一。

参考答案

（38）C

试题（39）～（41）

ANSI/IEEE 1471-2000 是对软件密集型系统的架构进行描述的标准。在该标准中，（39）这一概念主要用于描述软件架构模型。在此基础上，通常采用（40）描述某个利益相关人（Stakeholder）所关注架构模型的某一方面。（41）则是对所有利益相关人关注点的响应和回答。

（39）A．上下文　　B．架构风格　　C．组件　　D．视图

（40）A．环境　　B．资源　　C．视角　　D．场景

（41）A．架构　　B．系统　　C．模型　　D．使命

试题（39）～（41）分析

本题主要考查 ANSI/IEEE 1471-2000 标准的相关知识。在 ANSI/IEEE 1471-2000 标准中，系统是为了达成利益相关人（Stakeholder）的某些使命（Mission），在特定环境（Enviroment）中构建的。每一个系统都有一个架构（Architecture）。架构是对所有利益

相关人的关注点（Concern）的响应和回答，通过架构描述（Architecture Description）来说明。每一个利益相关人都有各自的关注点。这些关注点是指对其重要的，与系统的开发、运营或其他方面相关的利益。架构描述（Architecture Description）本质上是多视图的。每一个视图（View）是从一个特定的视角（Viewpoint）来表述架构的某一个独立的方面。试图用一个单一的视图来覆盖所有的关注点当然是最好的，但实际上这种表述方式将很难理解。视角（Viewpoint）的选择，基于要解决哪些利益相关人的哪些关注点。它决定了用来创建视图的语言、符号和模型等，以及任何与创建视图相关的建模方法或者分析技术。一个视图（View）包括一个或者多个架构模型（Model），一个模型也可能参与多个视图。模型较文本的表述的好处在于，可以更容易的可视化、检查、分析、管理和集成。

参考答案

（39）D　（40）C　（41）A

试题（42）、（43）

采用以架构为核心的软件开发方法，在建立软件架构的初期，首要任务是选择一个合适的（42），在此基础上，开发人员通过架构模型，可以获得关于（43）的理解，为将来的架构实现与演化过程建立了目标。

（42）A. 分析模式　B. 设计模式　C. 架构风格　D. 架构标准

（43）A. 架构需求　B. 架构属性　C. 架构优先级　D. 架构约束

试题（42）、（43）分析

本题主要考查以架构为核心的软件系统开发方法。在该方法中，架构用来激发和调整设计策略，不同的视图用来表达与质量目标有关的信息。架构设计是一个迭代过程，在建立软件架构的初期，选择一个合适的架构风格是首要的，在此基础上，开发人员通过架构模型，可以获得关于软件架构属性的理解，为将来的架构实现与演化过程建立了目标。

参考答案

（42）C　（43）B

试题（44）～（48）

在数据库系统中，“事务”是访问数据库并可能更新各种数据项的一个程序执行单元。为了保证数据完整性，要求数据库系统维护事务的原子性、一致性、隔离性和持久性。针对事务的这 4 种特性，考虑以下的架构设计场景：

假设在某一个时刻只有一个活动的事务，为了保证事务的原子性，对于要执行写操作的数据项，数据库系统在磁盘上维护数据库的一个副本，所有的写操作都在数据库副本上执行，而保持原始数据库不变，如果在任一时刻操作不得不中止，系统仅需要删除副本，原数据库没有受到任何影响。这种设计策略称为（44）。

事务的一致性要求在没有其他事务并发执行的情况下，事务的执行应该保证数据库

的一致性。数据库系统通常采用 (45) 机制保证单个事务的一致性。

事务的隔离性保证操作并发执行后的系统状态与这些操作以某种次序顺序执行（即可串行化执行）后的状态是等价的。两阶段锁协议是实现隔离性的常见方案，该协议 (46) 。

持久性保证一旦事务完成，该事务对数据库所做的所有更新都是永久的，如果事务完成后系统出现故障，则需要通过恢复机制保证事务的持久性。假设在日志中记录所有对数据库的修改操作，将一个事务的所有写操作延迟到事务提交后才执行，则在日志中 (47) ，当系统发生故障时，如果某个事务已经开始，但没有提交，则该事务应该 (48) 。

（44）A. 主动冗余　　B. 影子拷贝　　C. 热备份　　D. 多版本编程

（45）A. 逻辑正确性检查　　B. 物理正确性检查
　　C. 完整性约束检查　　D. 唯一性检查

（46）A. 能够保证事务的可串行化执行，可能发生死锁
　　B. 不能保证事务的可串行化执行，不会发生死锁
　　C. 不能保证事务的可串行化执行，可能发生死锁
　　D. 能够保证事务的可串行化执行，不会发生死锁

（47）A. 无需记录“事务开始执行”这一事件
　　B. 无需记录“事务已经提交”这一事件
　　C. 无需记录数据项被事务修改后的新值
　　D. 无需记录数据项被事务修改前的原始值

（48）A. 重做　　B. 撤销　　C. 什么都不做　　D. 抛出异常后退出

试题（44）～（48）分析

本题主要考查数据库系统架构设计知识。在数据库系统中，“事务”是访问并可能更新各种数据项的一个程序执行单元。为了保证数据完整性，要求数据库系统维护事务的原子性、一致性、隔离性和持久性。

题干中第1个架构设计场景描述了数据库设计中为了实现原子性和持久性的最为简单的策略：“影子拷贝”。该策略假设在某一个时刻只有一个活动的事务，首先对数据库做副本（称为影子副本），并在磁盘上维护一个dp_pointer指针，指向数据库的当前副本。对于要执行写操作的数据项，数据库系统在磁盘上维护数据库的一个副本，所有的写操作都在数据库副本上执行，而保持原始数据库不变，如果在任一时刻操作不得不中止，系统仅需要删除新副本，原数据库副本没有受到任何影响。

题干中的第2个架构设计场景主要考查考生对事务一致性实现机制的理解。事务的一致性要求在没有其他事务并发执行的情况下，事务的执行应该保证数据库的一致性。数据库系统通常采用完整性约束检查机制保证单个事务的一致性。

题干中的第3个架构设计场景主要考查数据库的锁协议。两阶段锁协议是实现事务隔离性的常见方案，该协议通过定义锁的增长和收缩两个阶段约束事务的加锁和解锁过

程，能够保证事务的串行化执行，但由于事务不能一次得到所有需要的锁，因此该协议会可能会导致死锁。

题干中的第 4 个架构设计场景主要考查数据库的恢复机制，主要描述了基于日志的延迟修改技术（deferred-modification technique）的设计与恢复过程。该技术通过在日志中记录所有对数据库的修改操作，将一个事务的所有写操作延迟到事务提交后才执行，日志中需要记录“事务开始”和“事务提交”时间，还需要记录数据项被事务修改后的新值，无需记录数据项被事务修改前的原始值。当系统发生故障时，如果某个事务已经开始，但没有提交，则该事务对数据项的修改尚未体现在数据库中，因此无需做任何恢复动作。

参考答案

（44）B　（45）C　（46）A　（47）D　（48）C

试题（49）、（50）

若系统中的某子模块需要为其他模块提供访问不同数据库系统的功能，这些数据库系统提供的访问接口有一定的差异，但访问过程却都是相同的，例如，先连接数据库，再打开数据库，最后对数据进行查询。针对上述需求，可以采用__（49）__设计模式抽象出相同的数据库访问过程，该设计模式__（50）__。

（49）A．外观　B．装饰　C．桥接　D．享元

（50）A．可以动态、透明地给单个对象添加职责

B．为子系统定义了一个高层接口，这个接口使得这一子系统更加容易使用

C．通过运用共享技术，有效支持大量细粒度的对象

D．将抽象部分与它的实现部分分离，使它们都可以独立地变化

试题（49）、（50）分析

外观（façade）模式是对象的结构模式，要求外部与一个子系统的通信必须通过一个统一的外观对象进行，为子系统中的一组接口提供一个一致的界面，外观模式定义了一个高层接口，这个接口使得这一子系统更加容易使用。

参考答案

（49）A　（50）B

试题（51）～（53）

某软件公司欲设计一款图像处理软件，帮助用户对拍摄的照片进行后期处理。在软件需求分析阶段，公司的系统分析师识别出了如下 3 个关键需求：

图像处理软件需要记录用户在处理照片时所有动作，并能够支持用户动作的撤销与重做等行为。

图像处理软件需要根据当前正在处理的照片的不同特征选择合适的处理操作，处理操作与照片特征之间具有较为复杂的逻辑关系。

图像处理软件需要封装各种图像处理算法，用户能够根据需要灵活选择合适的处理

算法；软件还要支持高级用户根据一定的规则添加自定义处理算法。

在系统设计阶段，公司的架构师决定采用设计模式满足上述关键需求中对系统灵活性与扩展性的要求。具体来说，为了支持灵活的撤销与重做等行为，采用（51）最为合适；为了封装图像操作与照片特征之间的复杂逻辑关系，采用（52）最为合适；为了实现图像处理算法的灵活选择与替换，采用（53）最为合适。

（51）A．工厂模式　B．责任链模式　C．中介者模式　D．命令模式
（52）A．状态模式　B．适配器模式　C．组合模式　D．单例模式
（53）A．模板方法模式　B．访问者模式　C．策略模式　D．观察者模式

试题（51）～（53）分析

本题主要考查设计模式知识。题干描述了某软件公司一款图像处理软件的需求分析与设计过程，并明确指出采用设计模式实现关键需求对系统灵活性与扩展性的要求。针对需求 1，为了支持灵活的撤销与重做等行为，采用命令模式最为合适，因为命令模式可以将一个请求封装为一个对象，从而使你可用不同的请求对客户进行参数化，还可以对请求排队，或记录请求日志，以及支持可撤销的操作。针对需求 2，为了封装图像操作与照片特征之间的复杂逻辑关系，采用状态模式最为合适，因为状态模式将每一个条件分支放入一个独立的类中，这样就可以根据对象自身的情况将对象的状态作为一个对象，这一对象可以不依赖于其他对象而独立变化；针对需求 3，为了实现图像处理算法的灵活选择与替换，采用策略模式最为合适，因为策略模式定义一系列的算法，把它们封装起来, 并且使它们可相互替换，使得算法可独立于使用它的客户而变化。

参考答案

（51）D　（52）A　（53）C

试题（54）、（55）

特定领域软件架构（Domain Specific Software Architecture，DSSA）是在一个特定应用领域中，为一组应用提供组织结构参考的标准软件体系结构。DSSA 的基本活动包括领域分析、领域设计和领域实现。其中领域分析的主要目的是获得（54），从而描述领域中系统之间共同的需求，即领域需求；领域设计的主要目标是获得（55），从而描述领域模型中表示需求的解决方案；领域实现的主要目标是开发和组织可重用信息，并对基础软件架构进行实现。

（54）A．领域边界　B．领域信息　C．领域对象　D．领域模型
（55）A．特定领域软件需求　B．特定领域软件架构
　　C．特定领域软件设计模型　D．特定领域软件重用模型

试题（54）、（55）分析

特定领域软件架构（Domain Specific Software Architecture，DSSA）以一个特定问题领域为对象，形成由领域参考模型、参考需求、参考架构等组成的开发基础架构，其目标是支持一个特定领域中多个应用的生成。DSSA 的基本活动包括领域分析、领域设计

和领域实现。其中领域分析的主要目的是获得领域模型，领域模型描述领域中系统之间共同的需求，即领域需求；领域设计的主要目标是获得 DSSA，DSSA 描述领域模型中表示需求的解决方案；领域实现的主要目标是依据领域模型和 DSSA 开发和组织可重用信息，并对基础软件架构进行实现。

参考答案

（54）D　（55）B

试题（56）～（61）

某公司欲开发一个在线交易系统，在架构设计阶段，公司的架构师识别出 3 个核心质量属性场景。其中“在并发用户数量为 1000 人时，用户的交易请求需要在 0.5 秒内得到响应”主要与（56）质量属性相关，通常可采用（57）架构策略实现该属性；“当系统由于软件故障意外崩溃后，需要在 0.5 小时内恢复正常运行”主要与（58）质量属性相关，通常可采用（59）架构策略实现该属性；“系统应该能够抵挡恶意用户的入侵行为，并进行报警和记录”主要与（60）质量属性相关，通常可采用（61）架构策略实现该属性。

（56）A. 性能　B. 吞吐量　C. 可靠性　D. 可修改性

（57）A. 操作串行化　B. 资源调度　C. 心跳　D. 内置监控器

（58）A. 可测试性　B. 易用性　C. 可用性　D. 互操作性

（59）A. 主动冗余　B. 信息隐藏　C. 抽象接口　D. 记录/回放

（60）A. 可用性　B. 安全性　C. 可测试性　D. 可修改性

（61）A. 内置监控器　B. 记录/回放　C. 追踪审计　D. 维护现有接口

试题（56）～（61）分析

本题主要考查考生对质量属性的理解和质量属性实现策略的掌握。对于题干描述：“在并发用户数量为 1000 人时，用户的交易请求需要在 0.5 秒内得到响应”，主要与性能这一质量属性相关，实现该属性的常见架构策略包括：增加计算资源、减少计算开销、引入并发机制、采用资源调度等。“当系统由于软件故障意外崩溃后，需要在 0.5 小时内恢复正常运行”主要与可用性质量属性相关，通常可采用心跳、Ping/Echo、主动冗余、被动冗余、选举等架构策略实现该属性；“系统应该能够抵挡恶意用户的入侵行为，并进行报警和记录”主要与安全性质量属性相关，通常可采用入侵检测、用户认证、用户授权、追踪审计等架构策略实现该属性。

参考答案

（56）A　（57）B　（58）C　（59）A　（60）B　（61）C

试题（62）、（63）

基于场景的架构分析方法（Scenarios-based Architecture Analysis Method，SAAM）是卡耐基梅隆大学软件工程研究所的 Kazman 等人于 1983 年提出的一种非功能质量属性的架构分析方法，是最早形成文档并得到广泛应用的软件架构分析方法。SAAM 的主要

输入是问题描述、(62)和架构描述文档，其分析过程主要包括场景开发、 (63) 、单个场景评估、场景交互和总体评估。

（62）A. 问题说明 B. 问题建模 C. 需求说明 D. 需求建模

（63）A. 架构需求 B. 架构描述 C. 架构设计 D. 架构实现

试题（62）、（63）分析

本题主要考查考生对基于场景的架构分析方法（Scenarios-based Architecture Analysis Method，SAAM）的掌握和理解。SAAM 是卡耐基梅隆大学软件工程研究所的 Kazman 等人于 1983 年提出的一种非功能质量属性的架构分析方法，是最早形成文档并得到广泛应用的软件架构分析方法。SAAM 的主要输入是问题描述、需求说明和架构描述，其分析过程主要包括场景开发、架构描述、单个场景评估、场景交互和总体评估。

参考答案

（62）C （63）B

试题（64）、（65）

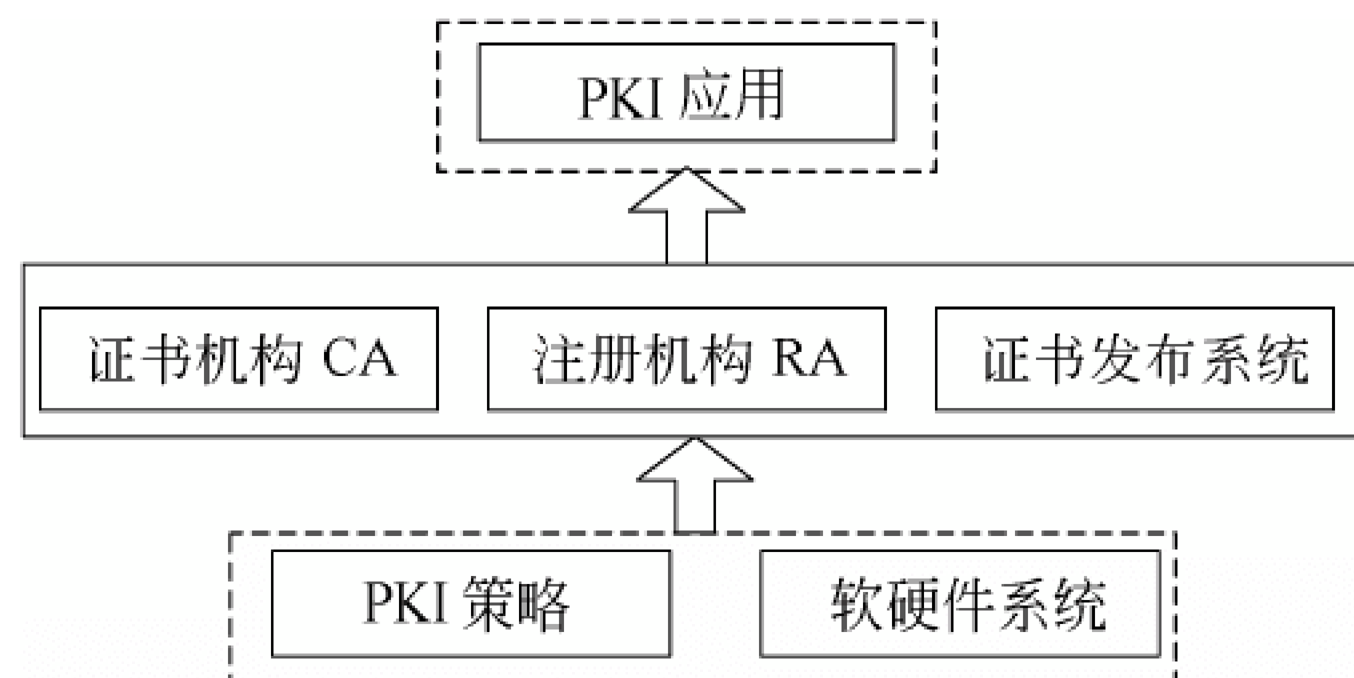
下图所示 PKI 系统结构中，负责生成和签署数字证书的是 （64） ，负责验证用户身份的是 （65） 。

（64）A. 证书机构 CA B. 注册机构 RA

C. 证书发布系统 D. PKI 策略

（65）A. 证书机构 CA B. 注册机构 RA

C. 证书发布系统 D. PKI 策略



试题（64）、（65）分析

本题考查网络安全方面关于 PKI 的基础知识。

在 PKI 系统体系中，证书机构 CA 负责生成和签署数字证书，注册机构 RA 负责验证申请数字证书用户的身份。

参考答案

（64）A （65）B

试题（66）

中国 M 公司与美国 L 公司分别在各自生产的平板电脑产品上使用 iPad 商标，且分别享有各自国家批准的商标专用权。中国 Y 手电筒经销商，在其经销的手电筒高端产品

上也使用 iPad 商标，并取得了注册商标。以下说法正确的是（66）。

（66）A．L 公司未经 M 公司许可在中国市场销售其产品不属于侵权行为

B．L 公司在中国市场销售其产品需要取得 M 公司和 Y 经销商的许可

C．L 公司在中国市场销售其产品需要向 M 公司支付注册商标许可使用费

D．Y 经销商在其经销的手电筒高端产品上使用 iPad 商标属于侵权行为

试题（66）分析

本题考查知识产权知识，涉及商标权的相关概念。知识产权具有地域性的特征，按照一国法律获得承认和保护的知识产权，只能在该国发生法律效力，即知识产权受地域限制，只有在一定地域内知识产权才具有独占性（专用性）。或者说，各国依照其本国法律授予的知识产权，只能在其本国领域内受其国家的法律保护，而其他国家对这种权利没有保护的义务，任何人均可在自己的国家内自由使用外国人的知识产品，既无须取得权利人的许可，也不必向权利人支付报酬。

通过缔结有关知识产权的国际公约的形式，某一国家的国民（自然人或法人）的知识产权在其他国家也能取得权益。参加知识产权国际公约的国家，会相互给予成员国国民的知识产权保护。虽然众多知识产权国际条约等的订立，使地域性有时会变得模糊，但地域性的特征不但是知识产权最“古老”的特征，也是最基本的特征之一。目前知识产权的地域性仍然存在，如是否授予权利、如何保护权利，仍须由各成员国按照其国内法来决定。依据我国商标法五十二条规定，未注册商标不得与他人在同一种或类似商品上已经注册的商标相同或近似。若未经商标注册人的许可，在同一种商品或者类似商品上使用与他人注册商标相同或者近似的商标的，属于侵犯专用权的行为，应当承担相应的法律责任。

知识产权的利用（行使）有多种方式，许可使用是其之一，它是指知识产权人将自己的权利以一定的方式，在一定的地域和期限内许可他人利用，并由此获得报酬（即向被许可人收取一定数额的使用费）的法律行为。对于注册商标许可而言是指注册商标所有人通过订立许可使用合同，许可他人使用其注册商标的法律行为。

依据我国商标法规定，不同类别商品（产品）是可以使用相同或类似商标的，如在水泥产品和化肥产品都可以使用“秦岭”商标，因为水泥产品和化肥产品是不同类别的产品。但对于驰名商标来说，不能在任何商品（产品），使用与驰名商标相同或类似的标识。

参考答案

（66）C

试题（67）

M 画家将自己创作的一幅美术作品原件赠与了 L 公司。L 公司未经该画家的许可，擅自将这幅美术作品作为商标注册，且取得商标权，并大量复制用于该公司的产品上。L 公司的行为侵犯了 M 画家的（67）。

（67）A．著作权　　B．发表权　　C．商标权　　D．展览权

试题（67）分析

本题考查知识产权基础知识，涉及侵权的相关概念。绘画、书法、雕塑等美术作品的原件可以买卖、赠与。但是，获得一件美术作品并不意味着获得该作品的著作权。我国著作权法第18条规定：“美术等作品原件所有权的转移。不视为作品著作权的转移，但美术作品原件的展览权由原件所有人享有”。这就是说，艺术类作品物转移的事实并不引起美术作品著作权的转移，受让人只是取得物的所有权和作品原件的展览权，作品的著作权仍然由作者等著作权人享有。除了艺术类作品之外，对任何原件所有权可能转移的作品，如书籍、软件等都要注意区分作品物质载体的财产权和作品的著作权这两种不同的权利。

发表权是指作者决定作品是否公之于众和以何种方式公之于众的权利。发表权作为著作权人的一种权利，其包含两种含义：一是权利人有权决定是否发表，或许可他人发表；二是权利人有权以某种方式发表，如出版、发行、展览、销售等，以及确定在什么时间、地点发表。在一些情况下，作者虽未将作品公之于众，但可推定作者同意发表其作品。例如，作者许可他人使用其未发表的作品意味着作者同意发表其作品，认为作者已经行使发表权。又如，作者将其未发表的作品原件所有权转让给他人，意味着发表权与著作财产权的一起行使，即作者的发表权也已行使完毕，已随着财产权转移。再如，展览尚未发表的作品即为作品的发表，展览行为必然附带着发表，所以推定已经行使了发表权。发表权是一次性权利，即发表权行使一次后，不再享有发表权。例如，第一次出版、第一次表演、上网公布等都属于行使发表权。以后再次使用作品与发表权无关，而是行使作品的使用权。发表权须借助一定的作品使用方式行使，即作品的公之于众要以某种确定的方式实现。也就是说，发表权难以孤立地行使，要以某种确定的方式实现，如书籍的出版、剧本的上演、绘画的展出等，既是作品的发表，同时也是作品的使用。

在我国商标权的取得实行的是注册原则，即商标所有人只有依法将自己的商标注册后，商标注册人才能取得商标权，其商标才能得到法律的保护。M画家并未将其美术作品实施商标注册，不享有其美术作品的商标权，因此L公司的行为未侵犯M画家的商标权，而是侵犯了M画家的在先权利。在先权利包括著作权、外观设计专利权、商号权、地理标志权、姓名权等。

展览权是将作品原件或复制件公开陈列的权利。公开陈列的作品既可以是已经发表的作品，也可以是尚未发表的作品。画展、书法展、摄影展等都是公开陈列。

参考答案

（67）A

试题（68）

以下我国的标准代号中，<u>（68）</u>表示行业标准。

（68）A．GB　　B．SJ　　C．DB11　　D．Q

试题（68）分析

本题考查标准与标准化基本知识。我国标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四类。

国家标准是由国务院标准化行政主管部门制定的标准。国家标准的编号由标准代号、标准发布顺序号和标准发布年代号构成。国家标准的代号由大写汉字拼音字母构成，强制性国家标准代号为 GB，推荐性国家标准的代号为 GB/T。例如，“GB 8567-1988 软件产品开发文件编制指南”为强制性国家标准。

行业标准代号由国务院各有关行政主管部门提出其所管理的行业标准范围的申请报告，国务院标准化行政主管部门审查确定并正式公布该行业标准代号。已正式公布的行业代号：QJ（航天）、SJ（电子）、JB（机械）、JR（金融）、HB（航空）等等。行业标准代号由汉字拼音大写字母组成，再加上斜线 T 组成推荐性行业标准。行业标准的编号由行业标准代号、标准发布顺序及标准发布年代号组成。例如，“HB 6698-1993 软件工具评价与选择的分类特性体系”为强制性行业标准编号。GJB 为中华人民共和国国家军用标准代号。

地方标准是由省、自治区、直辖市标准化行政主管部门制定并报国务院标准化行政主管部门和国务院有关行业行政主管部门备案的标准。地方标准代号由大写汉字拼音 DB 加上省、自治区、直辖市行政区划代码的前两位数子（北京市 11、天津市 12），再加上斜线 T 组成推荐性地方标准（DBXX/T），不加斜线 T 为强制性地方标准（DBXX）。地方标准的编号由地方标准代号、发布顺序号、发布年三部分组成，即 DBXX　XXX - XXXX。

企业标准是由企业自行组织制定、作为组织生产依据的相应标准。企业标准一经制定颁布，即对整个企业具有约束性，是企业法规性文件，没有强制性企业标准和推荐企业标准之分。企业代号可用大写拼音字母或阿拉数字或两者兼用所组成（Q/XXX），按中央所属企业和地方企业分别由国务院有关行政主管部门或省、自治区、直辖市政府标准化行政主管部门会同同级有关行政主管部门加以规定。企业标准的编号由企业标准代号，发布顺序号和发布年代号组成，即 Q/XXX　XXXX - XXXX。

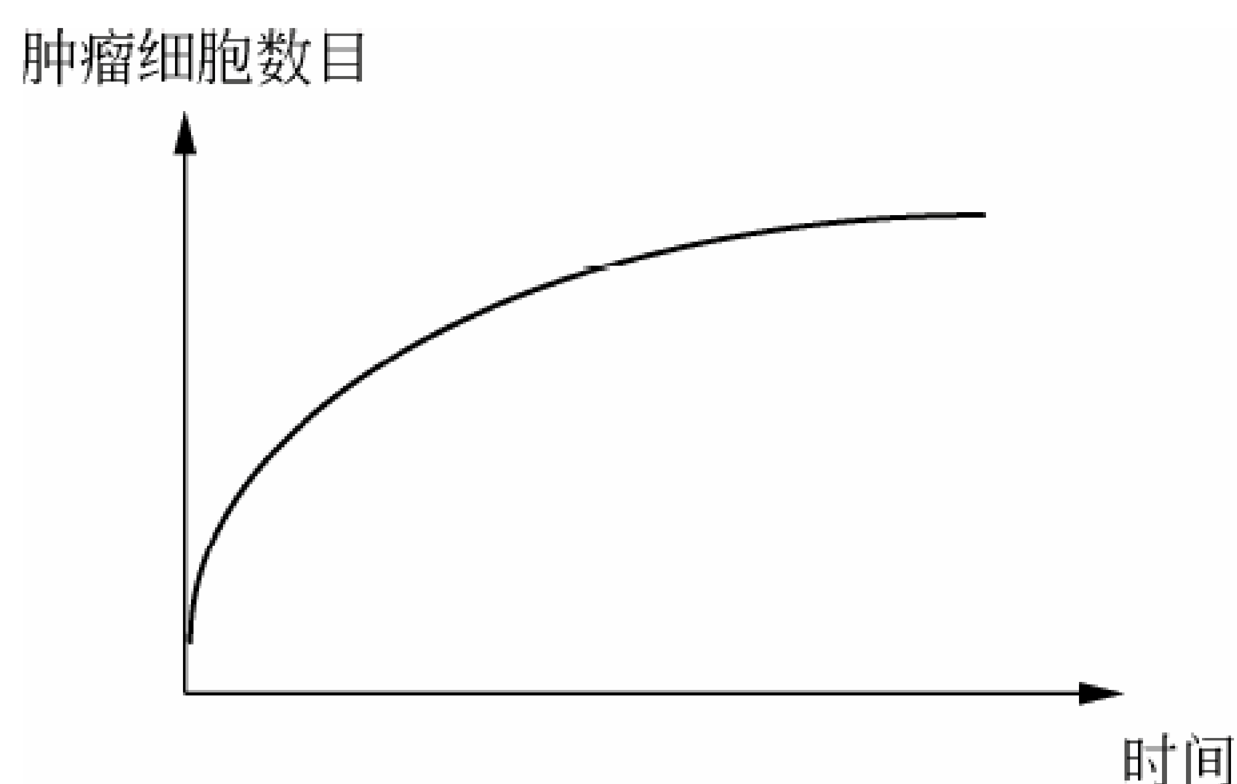
参考答案

（68）B

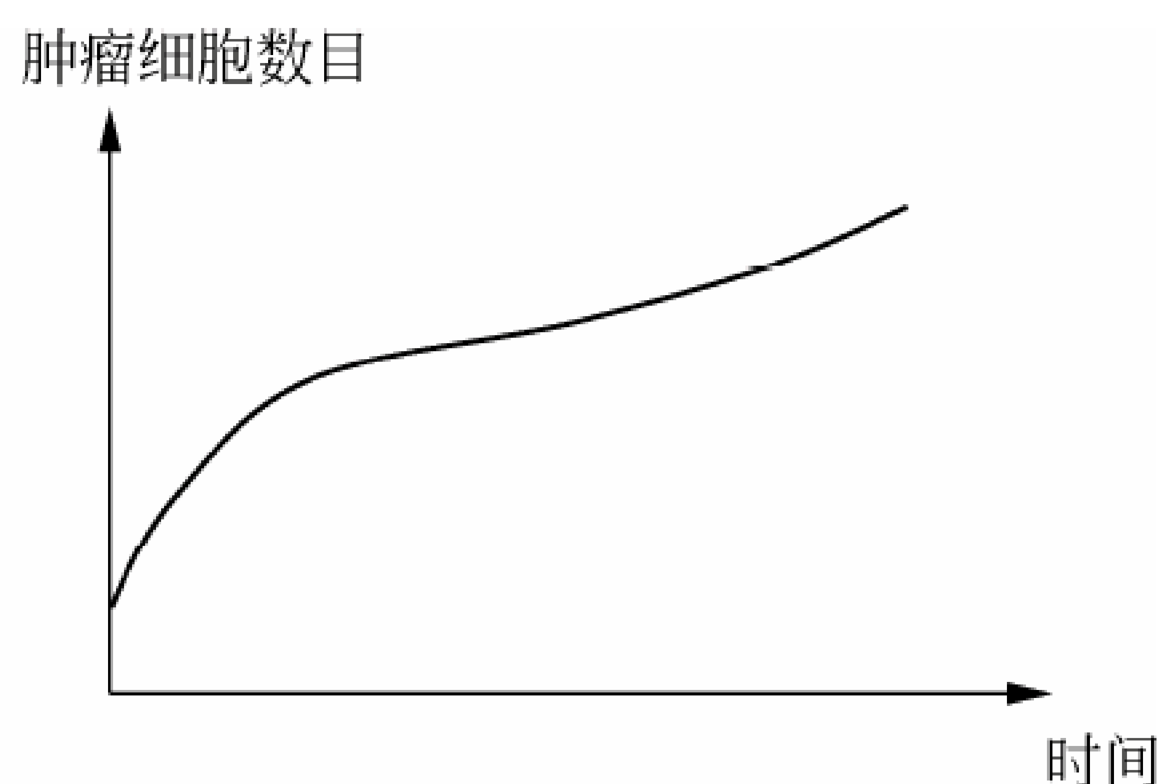
试题（69）

研究表明，肿瘤的生长有以下规律：当肿瘤细胞数目超过 10^{11} 时才是临床可观察的；在肿瘤生长初期，几乎每隔一定时间就会观测到肿瘤细胞数量翻一番；在肿瘤生长后期，肿瘤细胞的数目趋向某个稳定值。为此，图<u>（69）</u>反映了肿瘤的生长趋势。

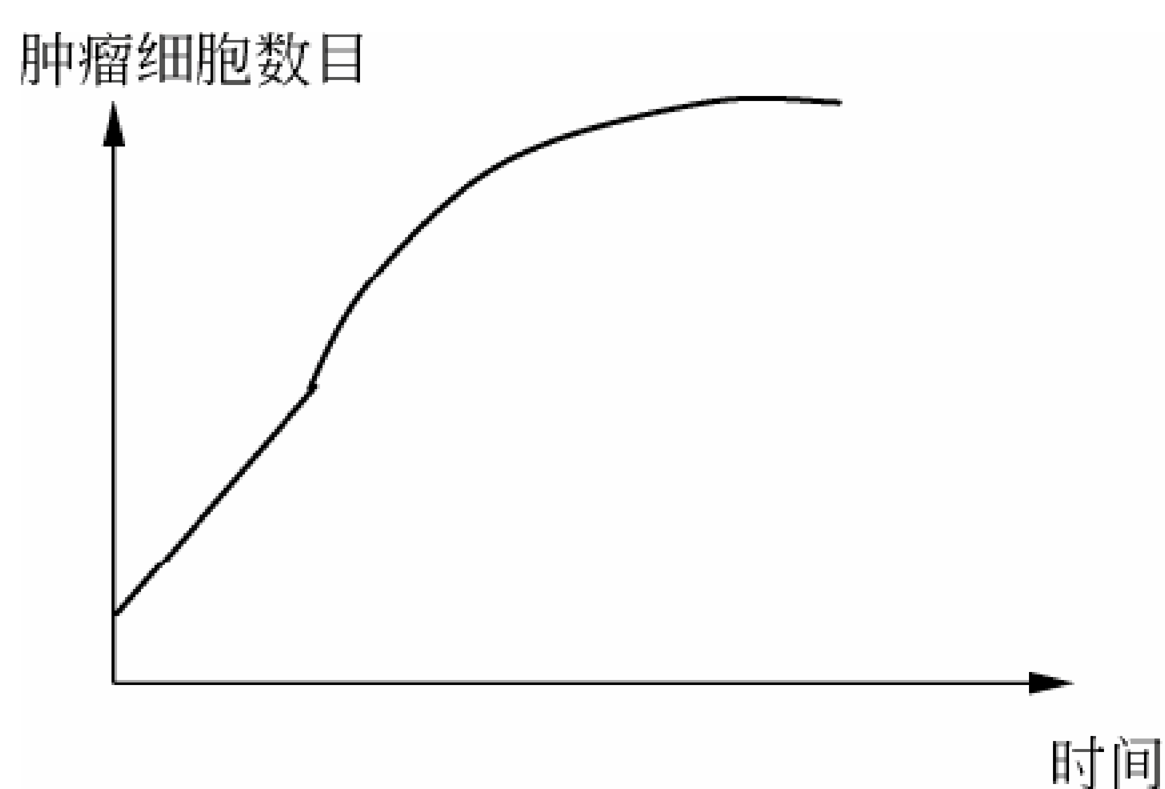
（69）A.



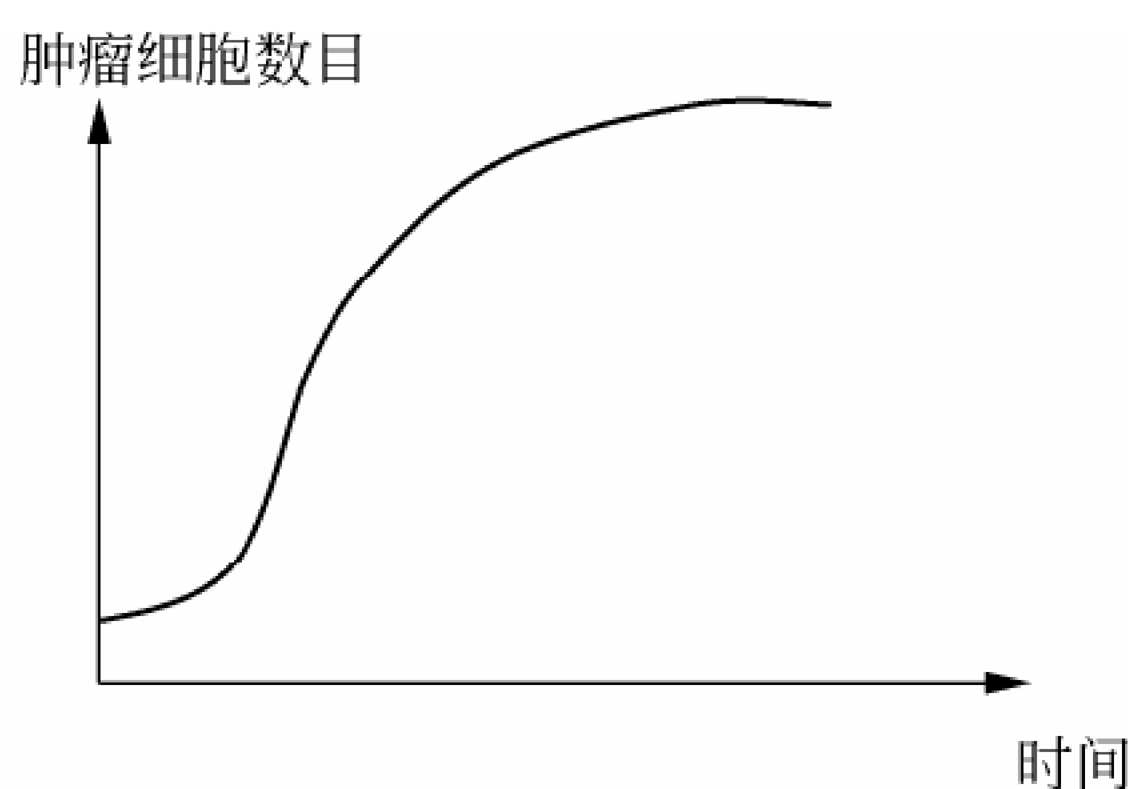
B.



C.



D.



试题（69）分析

本题考查应用数学基础知识。

用函数曲线来表示事物随时间变化的规律十分常见。我们可以用函数 f(t)表示肿瘤细胞数量随时间变化的函数。那么，当肿瘤细胞数目超过 10^{11} 时才是临床可观察的，可以表示为 $f(0)= 10^{11}$。在肿瘤生长初期，几乎每隔一定时间就会观测到肿瘤细胞数量翻一番，可以表示为 $t<t_0$ 时，$f(t+c)=2f(t)$。符合这种规律的函数是指数函数：$f(t)=a^t$，其曲线段呈凹形上升态。在肿瘤生长后期，肿瘤细胞的数目趋向某个稳定值，表示当 $t>T$ 时，f(t)逐渐逼近某个常数，即函数曲线从下往上逐渐靠近直线 y=L。

参考答案

（69）D

试题（70）

九个项目 A11，A12，A13，A21，A22，A23，A31，A32，A33 的成本从 1 百万，2 百万，……，9 百万各不相同，但并不顺序对应。已知 A11 与 A21、A12 与 A22 的成本都有一倍关系，A11 与 A12、A21 与 A31、A22 与 A23、A23 与 A33 的成本都相差 1 百万。由此可以推断，项目 A22 的成本是__（70）__百万。

（70）A. 2　　B. 4　　C. 6　　D. 8

试题（70）分析

本题考查应用数学基础知识。

为便于直观分析，题中的叙述可以用下图来表示：

A11	A12	A13
A21	A22	A23
A31	A32	A33

九个项目 A_{ij}（i=1，2，3；j=1，2，3）的成本值（单位为百万，从 1 到 9 各不相同）将分别填入 i 行 j 列对应的格中。格间的黑点表示相邻格有一倍关系，白点表示相邻格相差 1。

已知 A22 与 A12 的值有一倍关系，那就只可能是 1-2，2-4，3-6 或 4-8，因此 A22 的值只可能是 1，2，3，4，6，8。

如果 A22=1，则 A23=A12=2，出现相同值，不符合题意。

如果 A22=2，则 A12 只能是 4（A12=1 将导致 A11=A22=2 矛盾），A23 只能为 3（A23=1 将导致 A33=A22=2 矛盾），A33 出现矛盾。

如果 A22=3，则 A12=6，A11=5 或 7，不可能与 A21 有一倍关系。

如果 A22=4，则 A12=2 或 8。A12=8 将导致 A11=7 或 9，不可能与 A21 有成倍关系。因此 A12=2，A23 只能是 5（A23=3 将导致 A33 矛盾），A33=6，而 A11=1 或 3 都将导致 A21 矛盾。

如果 A22=8，则 A12=4，A23 只能是 7（A23=9 将导致 A33=8 矛盾），A33 只能是 6，A11 只能是 3（A11=5 将导致 A21 矛盾），A21=6 矛盾。

因此，A22 只可能为 6。

实际上，当 A22=6 时，A12=3，A23 只能为 7（A23=5 将最终导致矛盾），A33=8。此时，A11、A21、A31 可能分别是 2、4、5，也可能是 4、2、1。

参考答案

（70）C

试题（71）～（75）

An application architecture specifies the technologies to be used to implement one or more information systems. It serves as an outline for detailed design, construction, and implementation. Given the models and details, include __(71)__, we can distribute data and processes to create a general design of application architecture. The design will normally be constrained by architecture standards, project objectives, and __(72)__. The first physical DFD

to be drawn is the （73）. The next step is to distribute data stores to different processors. Data （74） are two types of distributed data which most RDBMSs support. There are many distribution options used in data distribution. In the case of （75）, we should record each table as a data store on the physical DFD and connect each to the appropriate server.

（71）A. logical DFDs and ERD
B. ideal object model and analysis class model
C. use case models and interface prototypes
D. physical DFDs and database schema

（72）A. the database management system
B. the feasibility of techniques used
C. the network topology and technology
D. the user interface and process methods

（73）A. context DFD　　B. system DFD
C. network architecture DFD　　D. event-response DFD

（74）A. vertical partitioning and horizontal replication
B. vertical replication and horizontal partitioning
C. integration and distribution
D. partitioning and replication

（75）A. storing all data on a single server
B. storing specific tables on different servers
C. storing subsets of specific tables on different servers
D. duplicating specific tables or subsets on different servers

参考译文

应用架构说明了实现一个或多个信息系统所使用的技术，它作为详细设计、构造和实现的一个大纲。给定了包括逻辑数据流图和实体联系图在内的模型和详细资料，我们可以分配数据和过程以创建应用架构的一个概要设计。概要设计通常会受到架构标准、项目目标和所使用技术的可行性的制约。需要绘制的第一个物理数据流图是网络架构数据流图。接下来是分配数据存储到不同的处理器。数据分区和复制是大多数关系型数据库支持的两种分布式数据形式。有许多分配方法用于数据分布。在不同服务器上存储特定表的情况下，我们应该将每个表记为物理数据流图中的一个数据存储，并将其连接到相应的服务器。

参考答案

（71）A　（72）B　（73）C　（74）D　（75）B

第 23 章　2012 下半年系统架构设计师下午试卷 I 试题分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于软件架构风格的叙述，在答题纸上回答问题 1 和问题 2。

某软件公司为其新推出的字处理软件设计了一种脚本语言，专门用于开发该字处理软件的附加功能插件。为了提高该语言的编程效率，公司组织软件工具开发部门为脚本语言研制一套集成开发环境。软件工具开发部门根据字处理软件的特点，对集成开发环境进行了需求分析，总结出以下 3 项核心需求：

（1）集成开发环境需要提供对脚本语言的编辑、语法检查、解释、执行和调试等功能的支持，并要实现各种功能的灵活组合、配置与替换。

（2）集成开发环境需要提供一组可视化的编程界面，用户通过对界面元素拖曳和代码填充的方式就可以完成功能插件核心业务流程的编写与组织。

（3）在代码调试功能方面，集成开发环境需要实现在脚本语言编辑界面中的代码自动定位功能。具体来说，在调试过程中，编辑界面需要响应调试断点命中事件，并自动跳转到当前断点处所对应的代码。

针对上述需求，软件工具开发部门对集成开发环境的架构进行分析与设计，王工认为该集成开发环境应该采用管道-过滤器的架构风格实现，李工则认为该集成开发环境应该采用以数据存储为中心的架构风格来实现。公司组织专家对王工和李工的方案进行了评审，最终采用了李工的方案。

【问题 1】（12 分）

请用 200 字以内的文字解释什么是软件架构风格，并从集成开发环境与用户的交互方式、集成开发环境的扩展性、集成开发环境的数据管理三个方面说明为什么最终采用了李工的设计方案。

【问题 2】（13 分）

在对软件系统架构进行设计时，要对架构需求进行分析，针对特定需求选择最为合适的架构风格，因此实际的软件系统通常会混合多种软件架构风格。请对核心需求进行分析，说明为了满足需求（2）和（3），分别应采用何种架构风格，并概要说明采用相应架构风格后的架构设计过程。

试题一分析

本题主要考查考生对软件架构风格的理解与掌握，特别是针对实际应用问题，如何采用基于软件架构风格的系统软件架构设计。软件架构风格是指描述特定软件系统组织

方式的惯用模式。组织方式描述了系统的组成构件和这些构件的组织方式，惯用模式则反映众多系统共有的结构和语义。

【问题1】

本问题主要考查设计方案的比较与选型。题干明确指出从集成开发环境与用户的交互方式、集成开发环境的扩展性、集成开发环境的数据管理三个方面对两种方案进行比较，并说明选用李工方案的原因。

从集成开发环境与用户的交互方式看，根据题干描述，用户通常采用交互式的方式对脚本语言进行编辑、解释执行与调试。在这种情况下，采用以数据存储为中心的架构风格能够很好地支持交互式数据处理，而管道-过滤器架构风格则对用户的交互式数据处理支持有限。

从集成开发环境的扩展性来看，根据题干描述，要求实现各种编辑、语法检查、解释执行等多种功能的灵活组织、配置与替换。在这种情况下，采用以数据存储为中心的架构风格，以数据格式解耦各种功能之间的依赖关系，并可以灵活定义功能之间的逻辑顺序。管道-过滤器架构风格同样以数据格式解耦数据处理过程之间的依赖关系，但其在数据处理逻辑关系的灵活定义方面较差。

从集成开发环境的数据管理来看，集成开发环境需要支持脚本语言、语法树（用于检查语法错误）、可视化模型、调试信息等多种数据类型，并需要支持数据格式的转换。以数据存储为中心的架构将数据存储在统一的中心存储器中，中心存储器能够表示多种数据格式，并能够为数据格式转换提供各种支持。管道-过滤器架构风格通常只能支持有限度的数据格式，并且在数据格式转换方面的灵活性较差。

考生在回答上述问题时，不能仅仅列举教科书中对数据存储为中心的架构风格和管道-过滤器架构风格的特点描述，必须紧紧围绕题干对系统要求的描述，将系统要求与架构风格特点结合起来进行回答。

【问题2】

本问题主要考查考生如何根据应用要求选择合适的架构风格。

需求（2）要求“集成开发环境需要提供一组可视化的编程界面，用户通过对界面元素拖曳和代码填充的方式就可以完成功能插件核心业务流程的编写与组织”，这是一个对可视化开发过程的典型描述，而可视化开发的核心是如何定义并解释可视化编程语言，其核心应该是解释器架构风格。因此针对需求（2），应该采用解释器架构风格。具体来说，需要：① 为可视化编程元素及其拖拽关系定义某种语言，并描述其语法与语义；② 编写解释器对该语言进行解释；③ 生成对应的脚本语言程序。

需求（3）要求“在代码调试功能方面，集成开发环境需要实现在脚本语言编辑界面中的代码自动定位功能。具体来说，在调试过程中，编辑界面需要响应调试断点命中事件，并自动跳转到当前断点处所对应的代码。”从描述中可以看出，这是一个具有“事件触发”能力的功能描述，即由“断点命中”事件触发事先定义的“代码自动定位”功

能。可以看出，这样的需求采用隐式调用架构风格最为恰当。具体来说，首先需要定义“断点在调试过程中命中”这一事件，并实现当断点命中后的屏幕定位函数。集成开发环境维护一个事件注册表结构，将该事件与屏幕定位函数关联起来形成注册表中的一个记录项。在调试过程中，集成开发环境负责监听各种事件，当“断点在调试过程中命中”这一事件发生时，集成开发环境查找事件注册表，找到并调用屏幕定位函数，从而实现脚本语言编辑界面与调试代码的自动定位。

解答要点

【问题 1】

软件架构风格是指描述特定软件系统组织方式的惯用模式。组织方式描述了系统的组成构件和这些构件的组织方式，惯用模式则反映众多系统共有的结构和语义。

从集成开发环境与用户的交互方式看，用户通常采用交互式的方式对脚本语言进行编辑、解释执行与调试。在这种情况下，采用以数据存储为中心的架构风格能够很好地支持交互式数据处理，而管道-过滤器架构风格则对用户的交互式数据处理支持有限。

从集成开发环境的扩展性来看，系统核心需求要求实现各种编辑、语法检查、解释执行等多种功能的灵活组织、配置与替换。在这种情况下，采用以数据存储为中心的架构风格，以数据格式解耦各种功能之间的依赖关系，并可以灵活定义功能之间的逻辑顺序。管道-过滤器架构风格同样以数据格式解耦数据处理过程之间的依赖关系，但其在数据处理逻辑关系的灵活定义方面较差。

从集成开发环境的数据管理来看，集成开发环境需要支持脚本语言、语法树（用于检查语法错误）、可视化模型、调试信息等多种数据类型，并需要支持数据格式的转换。以数据存储为中心的架构将数据存储在统一的中心存储器中，中心存储器能够表示多种数据格式，并能够为数据格式转换提供各种支持。管道-过滤器架构风格通常只能支持有限度的数据格式，并且在数据格式转换方面的灵活性较差。

【问题 2】

为了满足需求（2），应该采用解释器架构风格。具体来说，需要：① 为可视化编程元素及其拖拽关系定义某种语言，并描述其语法与语义；② 编写解释器对该语言进行解释；③ 生成对应的脚本语言程序。

为了满足需求（3），应该采用隐式调用架构风格。具体来说，首先需要定义“断点在调试过程中命中”这一事件，并实现当断点命中后的屏幕定位函数。集成开发环境维护一个事件注册表结构，将该事件与屏幕定位函数关联起来形成注册表中的一个记录项。在调试过程中，集成开发环境负责监听各种事件，当“断点在调试过程中命中”这一事件发生时，集成开发环境查找事件注册表，找到并调用屏幕定位函数，从而实现脚本语言编辑界面与调试代码的自动定位。

试题二（共 25 分）

阅读以下关于分布式系统设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某软件公司拟开发一套电信领域的分布式系统，该系统后台多个功能模块同时运行时的计算负载较大，且需要控制不同的特定电信硬件设备，由于硬件体积和 I/O 端口冲突等原因，这些设备需要分散安装在多个不同计算机系统中。该系统上线运行后将为企业最终用户提供 7×24 小时的不间断服务，而用户的单次接入服务往往需要后台多个模块共同协作完成。基于上述原因，该系统后台软件模块需分布在局域网内的多台计算机上。

项目组决定基于 ISO 的开放分布进程（ODP）规范来进行系统架构的设计与开发，近期项目组召开了多次会议，对架构设计阶段的关键问题进行了讨论分析。

【问题 1】（10 分）

ODP 从 5 个标准的视点组织分析系统的架构，这些视点描述了同一系统的不同重要方面，请根据图 2-1 中不同视点所关注的核心内容，将备选的架构视点填入图中的（1）～（5）。

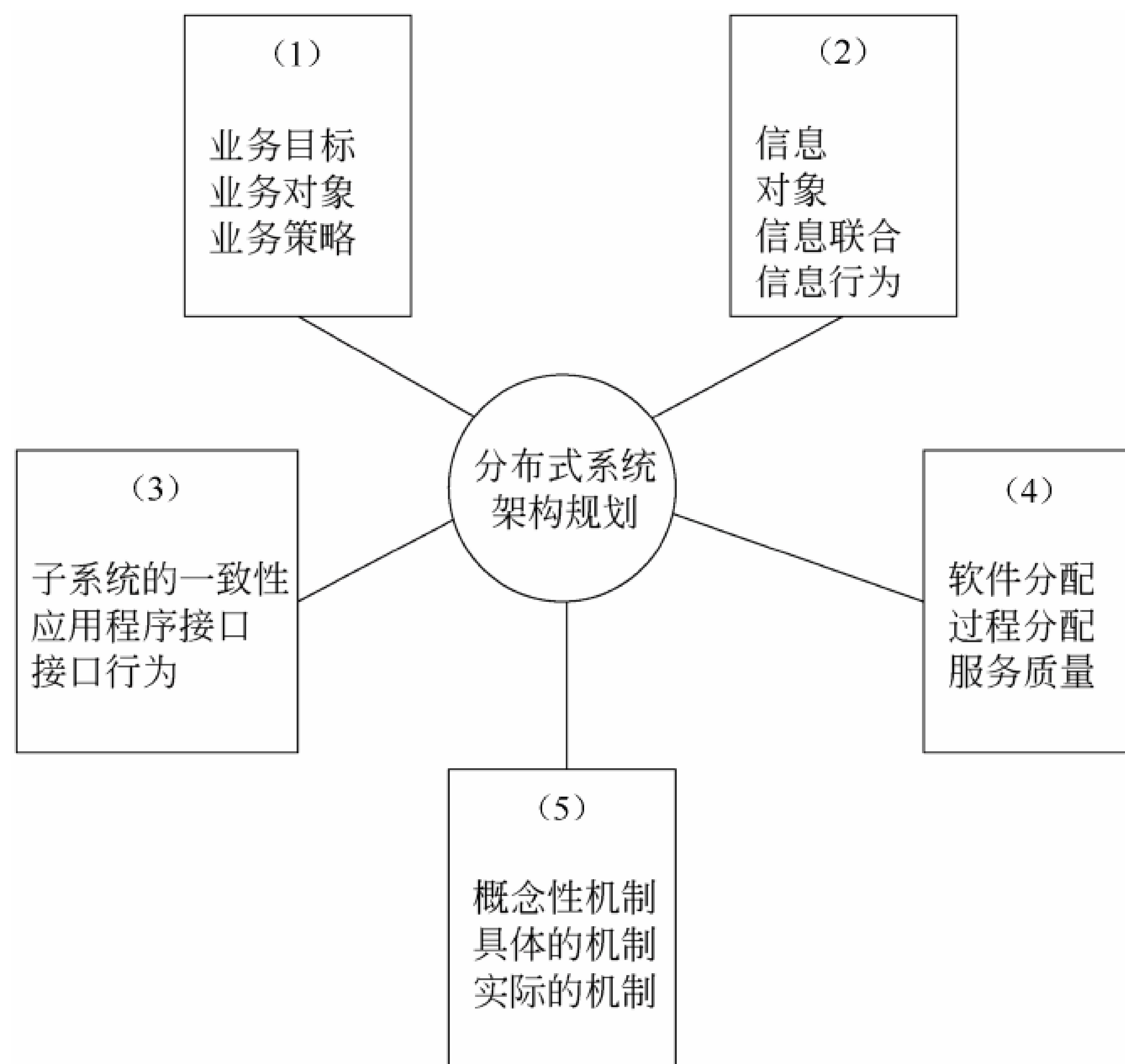


图 2-1 ODP 架构视点示意图

备选答案：技术选择架构、企业业务架构、分布式工程架构、计算接口架构、逻辑信息架构

【问题 2】（9 分）

在技术选择架构规划时，王工认为系统应基于现有分布式基础设施（分布式中间件）来构建，因为这样可以充分利用现有基础设施提供的各种支撑，在更短时间内构造出质

量更高的分布式系统；而李工则认为可基于基本的进程间通信机制自主开发系统的支撑平台，这样可以避免对特定中间件的依赖，项目组经过认真讨论，最终采用了王工的方案。请用 400 字以内文字，从构件管理支持、互操作支持以及公共服务支持三个方面说明现有分布式基础设施为构建分布式系统所提供的基本支撑。

【问题 3】（6 分）

由于系统后台模块的分布式特性，后台分布式对象之间的互操作机制是需要考虑的核心问题之一。图 2-2 所示是当前分布式基础设施中支持分布式对象互操作的基本机制，请将相应部件名称填入图中（1）～（2）；基于图 2-2 给出的结构，用 300 字以内文字说明完成一次分布式对象调用的详细步骤。

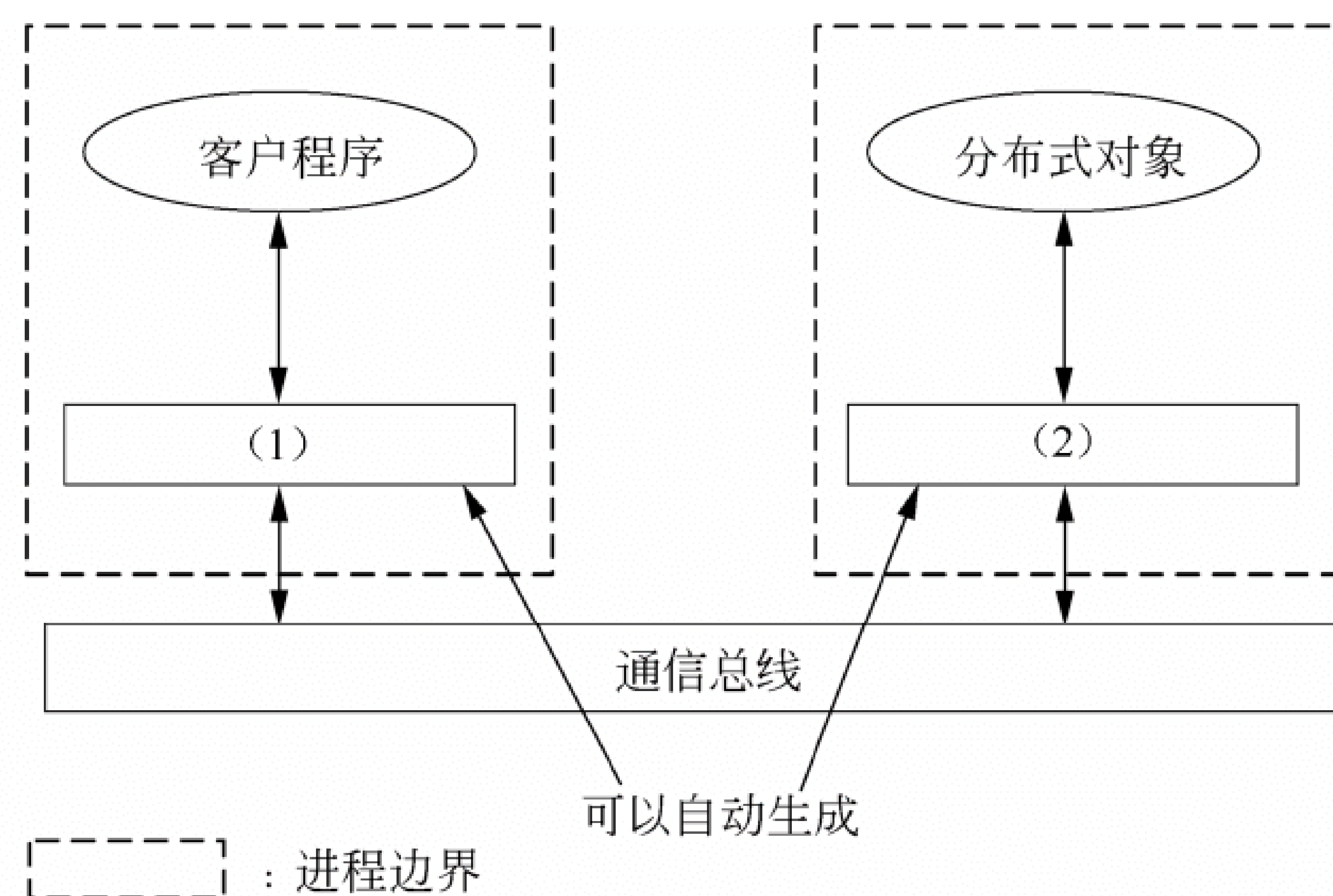


图 2-2　分布式对象互操作基本机制

试题二分析

本题考查考生对典型分布式系统架构设计相关基础知识的掌握，要求考生了解基于 ODP 的架构设计过程中不同架构视点所关注的核心工作，充分理解现有分布式基础设施为分布式系统构建提供的各种基本支撑，掌握分布式对象互操作的基本原理与交互过程。

【问题 1】

本问题考查考生对 ODP 架构视点的理解程度。

ISO 定义的 ODP 参考模型为分布式计算进程提供了一个基本框架，它定义了分布式系统中包括开放性、整体性、灵活性、可塑性、联合性、可操作管理性、优质服务、安全性和透明性等在内的重要性质。其体系结构视点把抽象的符号或图表（如 UML 图表）运用到具体的体系结构开发任务中，每个视点有具体的建模目标和系统相关者。ODP 从 5 个标准的视点组织分析了系统的架构，描述了同一系统的不同重要方面，这些视点包括企业业务架构、逻辑信息架构、计算接口架构、分布式工程架构和技术选择架构。

企业业务架构从 IT 的角度，对企业的业务结构、企业机构与业务的关系、企业内部的关系以及企业与外部机构的关系进行整理定义。该架构视点关注的核心内容包括业务

目标、业务对象和业务策略等。

逻辑信息架构标识出系统必须知道什么，这种架构通过一个对象模型来表达，强调定义系统状态的属性。该架构视点关注的核心内容包括信息、对象、信息联合和信息行为等。

计算接口架构定义顶层的应用程序接口，这些是完全工程化的子系统边界的接口，这些接口的架构控制对于一个支持变化和控制复杂性的稳定的系统结构来说，是非常重要的。该架构视点关注的核心内容包括子系统的一致性、应用程序接口和接口行为等。

分布式工程架构定义了底层结构的需求，而独立于所选择的技术，它很好地解决了包括物理位置、系统规模可变性和通信服务质量等在内的复杂系统策略。该架构视点关注的核心内容包括软件分配、过程分配和服务质量等。

技术选择架构确定了实际的技术选择，所有其他视点都独立于这些决定，一个系统的选择过程包括初始概念机制的确认、具体机制的标识及最终实际机制的选择。该架构视点关注的核心内容包括概念性机制、具体的机制和实际的机制等。

基于上述分析，图2-1中的（1）～（5）应分别填写企业业务架构、逻辑信息架构、计算接口架构、分布式工程架构和技术选择架构。

【问题2】

本问题考查考生对现有分布式基础设施的理解。

随着软件系统规模与复杂度的不断提高，软件开发过程中复杂度高、开发周期长、可靠性保证难等突出问题并没有得到根本缓解，而分布式软件面临更大的挑战，分布式软件所运行的网络环境具有明显的分布性、开放性、演化性、异构性、并发性等特征，因此分布式软件必须解决互操作、数据交换、分布性、可行性等一系列更复杂的问题。现有的分布式基础设施典型地为三层/多层结构的分布式软件系统提供各种开发支撑，因为三层结构的分布式软件的核心为中间层，因此支撑主要集中在对中间层开发的支撑上。现有基础设施为分布式软件系统提供的基本支持与分布式软件所运行的网络环境密切相关，具体可归为提供构件运行环境、提供互操作机制与提供公共服务三个方面，基于分布式基础设施提供的支持，可以在更短时间构造出质量更高的分布式系统。

（1）提供构件运行环境：现有分布式基础设施均提供构件化的基本支持，支持方便开发与使用符合特定规范的构件（分布式对象）。中间件一般通过构件容器为构件提供基本的运行环境，具体功能一般包括管理构件的实例及其生命周期、管理构件的元信息等。

（2）提供互操作机制：因为分布式软件跨越了多台计算机，因此跨越网络的交互是每个分布式系统必须解决的首要问题，现有分布式基础设施均集成了早期远程过程/方法调用中间件的功能，提供了很强的高层通信协议以屏蔽节点的物理特性以及各节点在处理器、操作系统等方面的异构性。基于中间件的互操作支持，开发人员在开发与调用分布式对象时，均不需自己编写处理底层通信的代码。

（3）提供公共服务：除了互操作的支持外，现有分布式基础设施将早期各种中间件中针对分布式软件的通用支持集成于一身，以公共服务的形式提供给应用程序。公共服务又称为系统级服务，指由中间件（应用服务器）实现的、应用程序使用的软件系统中共性程度高的功能成分。与应用程序中开发人员开发的构件实现的功能不同，公共服务通常不实现应用系统中具体业务逻辑，而是为具体业务逻辑的实现提供共性的支持，而开发人员开发的构件则实现具体的业务逻辑。常见了公共服务包括命名服务、事务服务、安全服务、持久性服务等。

【问题 3】

本问题考查考生对现有分布式对象互操作机制的理解。

各种互操作通信协议，包括 RPC、IIOP、DCOM 通信协议、JRMP、RMI/IIOP 等，均可以帮助应用程序完成编组与解组等跨越网络通信的底层工作。这些高层通信协议尽管具体的实现细节不尽相同，但是在实现方式上与开发模式上均采用了 RPC 中相同的通信模型与类似的开发模式，它们采用的通信模型称为存根/框架（也称为桩/框架或代理/存根）结构。

在该结构中，由客户端桩（Stub）替客户端完成与服务端程序交互的具体底层通信工作，客户程序中的远程对象引用实际上是对本地桩的引用；而服务端框架（Skeleton）负责替服务端完成与客户端交互的具体底层通信工作。由于客户端桩与服务端框架分别位于客户端与服务端程序的进程内，因此开发人员开发客户端与服务端程序时只需分别与本进程内的桩与框架构件交互即可实现与远端的交互，而负责底层通信的客户端桩与服务端框架在开发过程中自动生成而非由开发人员编写，从而为开发人员省去底层通信相关的开发工作。

在存根/框架机制的支撑下，客户程序与分布式对象之间按照以下 8 个步骤完成一次远程调用：

① 客户程序将调用请求发送给客户端桩，对于客户程序来说，桩就是服务程序在客户端的代理。

② 客户端桩负责将远程调用请求进行编组并发送给通信总线。

③ 调用请求经通信总线传送到服务端框架。

④ 服务端框架将调用请求解组并分派给真正的远程对象实现（服务程序）。

⑤ 服务程序完成客户端的调用请求，将结果返回给服务端框架。

⑥ 服务端框架将调用结果编组并发送给通信总线。

⑦ 调用结果经通信总线传送到客户端桩。

⑧ 客户端桩将调用结果解组并返回给客户程序,客户程序得到调用结果。

解答要点

【问题 1】

（1）企业业务架构

（2）逻辑信息架构

（3）计算接口架构

（4）分布式工程架构

（5）技术选择架构

【问题 2】

（1）构件管理支持：现有分布式基础设施一般通过构件容器为构件提供基本的运行环境；具体功能一般包括管理构件的实例及其生命周期、管理构件的元信息等。

（2）互操作支持：现有分布式基础设施均提供了高层通信协议以屏蔽节点的物理特性以及各节点在处理器、操作系统、程序设计语言等方面的异构性；基于互操作支持，开发人员在开发与调用分布式对象时，均不需自己编写处理底层通信的代码。

（3）公共服务支持：现有分布式基础设施通常将针对分布式软件的通用支持集成于一身，以公共服务的形式提供给应用程序；其提供的常见公共服务包括命名服务、事务服务、安全服务、持久性服务等。

【问题 3】

（1）存根/桩

（2）框架

或

（1）代理

（2）存根

一次远程调用的过程如下：

① 客户程序将调用请求发送给客户端桩，对于客户程序来说，桩就是服务程序在客户端的代理。

② 客户端桩负责将远程调用请求进行编组并发送给通信总线。

③ 调用请求经通信总线传送到服务端框架。

④ 服务端框架将调用请求解组并分派给真正的远程对象实现（服务程序）。

⑤ 服务程序完成客户端的调用请求，将结果返回给服务端框架。

⑥ 服务端框架将调用结果编组并发送给通信总线。

⑦ 调用结果经通信总线传送到客户端桩。

⑧ 客户端桩将调用结果解组并返回给客户程序，客户程序得到调用结果。

试题三（共 25 分）

请详细阅读有关嵌入式软件架构设计方面的描述，回答问题 1 和问题 2。

在嵌入式系统中，软件采用开放式架构已成为新的发展趋势。软件架构设计的优劣将直接影响软件的重用和移植能力。

某软件公司主要从事宇航领域的嵌入式软件研发工作。经二十多年的发展，其软件

产品已被广泛应用于各种航天飞行器中。该公司积累了众多成熟软件，但由于当初没有充分考虑软件的架构，原有软件无法被再利用，为适应嵌入式软件技术发展需要，该公司决策层决定成立宇航嵌入式软件开放式架构研究小组，为公司完成开放式架构的定义与设计，确保公司软件资源能得到充分利用。

研究小组查阅了大量的国外资料和标准，最终将研究重点集中在了 SAE AS4893《通用开放式架构（GOA）框架》标准，图 3-1 给出了 GOA 定义的架构图。

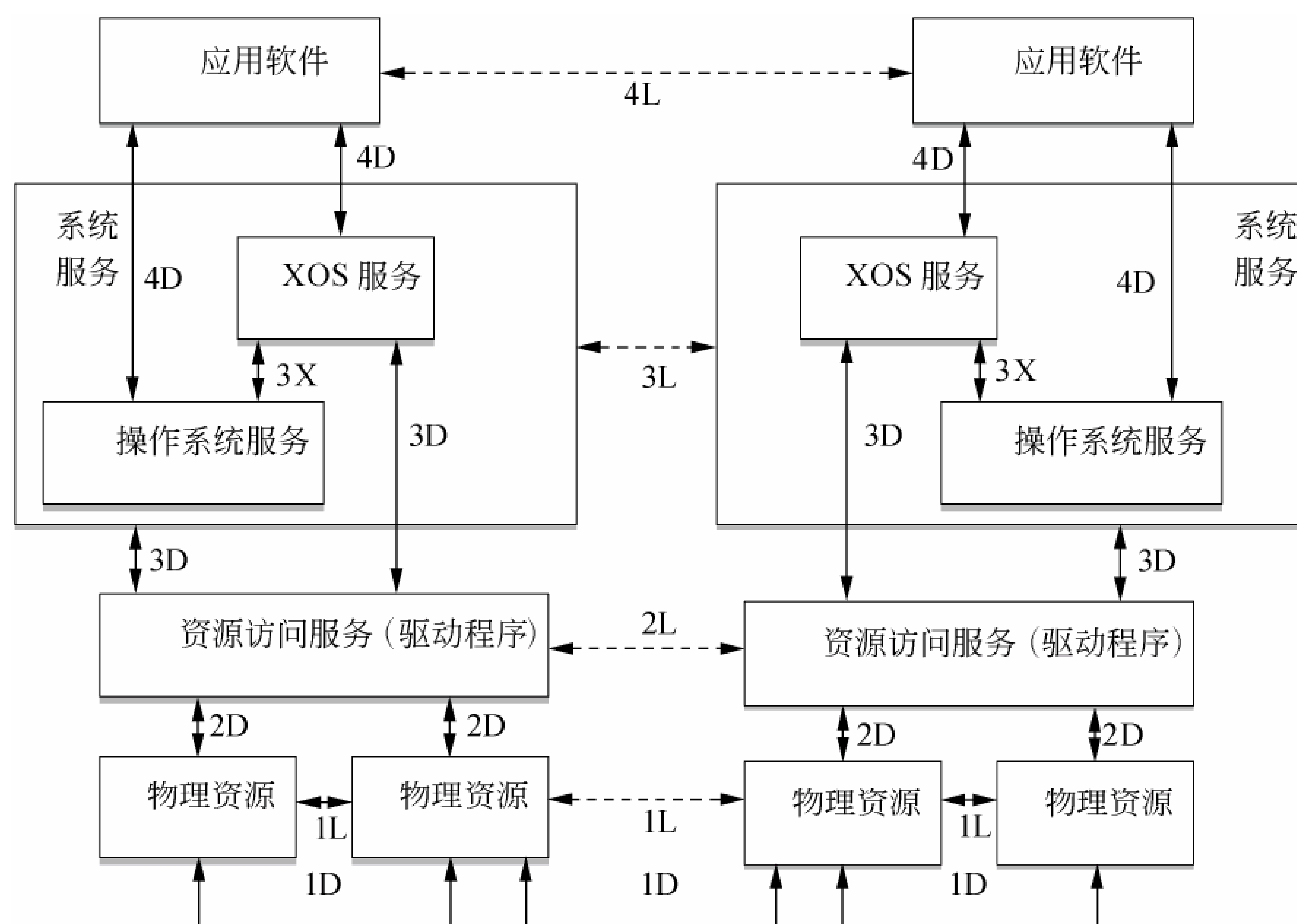


图 3-1　GOA 开放式架构

【问题 1】（9 分）

请用 300 字以内的文字简要说明开放式架构的四个基本特点。

【问题 2】（16 分）

如图 3-1 所示，GOA 框架规定了软件、硬件和接口的结构，以在不同应用领域中实现系统功能。GOA 框架规定了一组接口，其重要特点是建立了关键组件及组件间接口关系，这些接口的确定可用于支持软件的可移植性和可升级性，以满足功能的增加和技术的更新要求。除操作系统服务与扩展操作系统之间的接口（3X）外，GOA 将其他接口分为两类：即直接接口（iD（i=1，2，3，…））和逻辑接口（iL（i=1，2，3，…）），直接接口定义了信息传输方式；逻辑接口定义了对等数据交换的要求，逻辑接口没有定义真正的信息传输方式，其传输发生在一个或多个直接接口。根据图 3-1 所标注的接口在框架中的具体位置，请填写表 3-1 的（1）～（8）处空白。

表 3-1 GOA 中的接口与功能

序号	接口功能描述	接口名称
范例	实现处理机之间有效的通信方式，操作系统服务和操作系统扩展服务之间的接口	3X
1	（1）	4D
2	一组对等的物理资源之间数据交换接口/协议的要求组成的接口，它能实现通信链路物理资源访问（物理资源逻辑接口）	（2）
3	一组软件（操作系统）访问硬件资源的服务接口。该组接口为软件与硬件资源之间定义了一个边界（系统服务到资源访问直接接口）	（3）
4	提供在任何处理机中应用软件与其他应用软件之间的接口。也包括不同系统间的应用软件之间的接口（应用逻辑接口）	（4）
5	（5）	1D
6	（6）	3L
7	根据对等信息/数据交换要求。在同一处理机或不同处理机间，资源访问服务之间的对等操作服务的接口（资源访问服务逻辑接口）	（7）
8	由服务于硬件指令机制和寄存器使用的资源访问服务组成的接口（资源服务到物理资源直接接口）	（8）

试题三分析

本题主要考查嵌入式软件开放式架构的理解与掌握。

【问题 1】

本问题主要考查开放架构的基本特点。开放架构于 20 世纪 80 年代初提出，与开放系统概念的提出和实现密切相关。它的发展是为了适应更大规模地推广计算机的应用和计算机网络化的需求，现仍处于继续发展和完善之中。开放架构具有应用系统的可移植性和可剪裁性、网络上各结点机间的互操作性和易于从多方获得软件的体系结构。

开放架构有四个基本特点：

① 可移植性。各种计算机应用系统可在具有开放架构特性的各种计算机系统间进行移植，不论这些计算机是否同种型号、同种机型。

② 可互操作性。如计算机网络中的各结点机都具有开放架构的特性，则该网上各结点机间可相互操作和资源共享。

③ 可剪裁性。如某个计算机系统是具有开放架构特性的，则在该系统的低档机上运行的应用系统应能在高档机上运行，原在高档机上运行的应用系统经剪裁后也可在低档机上运行。

④ 易获得性。在具有开放架构特性的机器上所运行的软件环境易于从多方获得，不受某个来源所控制。

【问题 2】

本问题主要考查 SAE AS4893《通用开放式架构（GOA）框架》标准的理解与掌握。

考生需要在对题干描述以及示意图进行认真解读的基础上填写空白。

根据题干描述，GOA 框架规定了软件、硬件和接口的结构，以在不同应用领域中实现系统功能。GOA 框架规定了一组接口，其重要特点是建立了关键组件及组件间接口关系，这些接口的确定可用于支持软件的可移植性和可升级性，以满足功能的增加和技术的更新要求。除操作系统服务与扩展操作系统之间的接口（3X）外，GOA 将其他接口分为两类：即直接接口（iD（i=1，2，3，…））和逻辑接口（iL（i=1，2，3，…）），直接接口定义了信息传输方式；逻辑接口定义了对等数据交换的要求，逻辑接口没有定义真正的信息传输方式，其传输发生在一个或多个直接接口。

根据上述提示，可以看出：

4D 的功能是为任何处理机中的服务功能提供各应用软件互操作服务的接口（应用到系统服务的直接接口）。

1L 的功能是一组对等的物理资源之间数据交换接口/协议的要求组成的接口，它能实现通信链路物理资源访问（物理资源逻辑接口）。

3D 的功能是一组软件（操作系统）访问硬件资源的服务接口。该组接口为软件与硬件资源之间定义了一个边界（系统服务到资源访问直接接口）。

4L 的功能是提供在任何处理机中应用软件与其他应用软件之间的接口。也包括不同系统间的应用软件之间的接口（应用逻辑接口）。

3L 的功能是在同一个或不同的处理机之间，为处理机中的系统服务提供逻辑服务和远程服务的接口（系统服务逻辑接口）。

2L 的功能是根据对等信息/数据交换要求。在同一处理机或不同处理机间，资源访问服务之间的对等操作服务的接口（资源访问服务逻辑接口）。

2D 的功能是：由服务于硬件指令机制和寄存器使用的资源访问服务组成的接口（资源服务到物理资源直接接口）。

解答要点

【问题 1】

开放架构应具有以下 4 个基本特点：

① 可移植性。各种计算机应用系统可在具有开放架构特性的各种计算机系统间进行移植，不论这些计算机是否同种型号、同种机型。

② 可互操作性。如计算机网络中的各结点机都具有开放架构的特性，则该网上各结点机间可相互操作和资源共享。

③ 可剪裁性。如某个计算机系统是具有开放架构特性的，则在该系统的低档机上运行的应用系统应能在高档机上运行，原在高档机上运行的应用系统经剪裁后也可在低档机上运行。

④ 易获得性。在具有开放架构特性的机器上所运行的软件环境易于从多方获得，不受某个来源所控制。

【问题2】

序号	接口功能描述	接口名称
范例	实现处理机之间有效的通信方式，支持提供操作系统服务和操作系统扩展服务之间的接口	3X
1	（1）为任何处理机中的服务功能提供各应用软件互操作服务的接口（应用到系统服务的直接接口）	4D
2	一组对等的物理资源之间数据交换接口/协议的要求组成的接口，它能实现通信链路物理资源访问（物理资源逻辑接口）	（2）1L
3	一组软件（操作系统）访问硬件资源的服务接口。该组接口为软件与硬件资源之间定义了一个边界（系统服务到资源访问直接接口）	（3）3D
4	提供在任何处理机中应用软件与其他应用软件之间的接口。也包括不同系统间的应用软件之间的接口（应用逻辑接口）	（4）4L
5	（5）物理资源与物理资源之间以及物理资源与外部环境之间的接口（物理资源到物理资源直接接口）	1D
6	（6）在同一个或不同的处理机之间，为处理机中的系统服务提供逻辑服务和远程服务的接口（系统服务逻辑接口）	3L
7	根据对等信息/数据交换要求。在同一处理机或不同处理机间，资源访问服务之间的对等操作服务的接口（资源访问服务逻辑接口）	（7）2L
8	由服务于硬件指令机制和寄存器使用的资源访问服务组成的接口（资源服务到物理资源直接接口）	（8）2D

试题四（共25分）

阅读以下关于面向对象系统建模的叙述，在答题纸上回答问题1至问题3。

某软件企业为影音产品销售公司W开发一套在线销售系统，以提升服务的质量和效率。项目组经过讨论后决定采用面向对象方法开发该系统。在设计建模阶段需要满足以下设计要求：

（1）W公司经常进行促销活动。根据不同的条件（如订单总额、商品数量、产品种类等），公司可以提供百分比折扣或现金减免等多种促销方式供提交订单的用户选择。实现每种促销活动的代码量很大，且会随促销策略不同经常修改。系统设计中需要考虑现有的促销和新的促销，而不用经常地重写控制器类代码。

（2）该在线销售系统需要计算每个订单的税率，不同商品的税率及计算方式会有所区别。所以W公司决定在系统中直接调用不同商品供应商提供的税率计算类，但每个供应商的类提供了不同的调用方法。系统设计中需要考虑如果公司更换了供应商，应该尽可能少地在系统中修改或创建新类。

项目组架构师决定采用设计模式来满足上述设计要求，并确定从当前已经熟练掌握的设计模式中进行选择，这些设计模式包括：适配器模式（Adapter）、构造器模式

（Builder）、命令模式（Command）、外观模式（Facade）、中介模式（Mediator）、原型模式（Prototype）、代理模式（Proxy）、状态模式（State）和策略模式（Strategy）等。

【问题 1】（6 分）

设计模式按照其应用模式可以分为三类：创建型、结构型和行为型，请用 200 字以内文字说明三者的作用。

【问题 2】（9 分）

请将项目组已经掌握的设计模式按照其作用分别归类到创建型、结构型和行为型模式中。

【问题 3】（10 分）

针对题目中所提出的设计要求（1）和（2），项目组应该分别选择何种设计模式？请分别用 200 字以内文字说明具体的解决方案。

试题四分析

本题主要考查系统建模技术中的设计模式。

设计模式是前人经验的总结，它使人们可以方便地复用成功的设计和架构。当人们在特定的环境下遇到特定类型的问题，采用他人已经使用过的一些成功的解决方案，一方面可以降低分析、设计和实现的难度，另一方面可以使系统具有更好的可复用性和灵活性，随着面向对象技术的发展和广泛应用，设计模式已经成为系统架构设计师所需掌握的基本技能之一。

【问题 1】

设计模式根据目的和用途不同，可以分为创建型（Creational）模式、结构型（Structural）模式和行为型（Behavioral）模式三种。创建型模式主要用于创建对象，为设计类实例化新对象提供指南；结构型模式主要用于处理类或对象的组合，对类如何设计以形成更大的结构提供指南；行为型模式主要用于描述类或对象的交互以及职责的分配，对类之间交互以及分配责任的方式提供指南。

【问题 2】

创建型模式对类的实例化过程进行了抽象，能够使得软件模块做到与对象的创建和组织无关。创建型模式隐藏了对象是如何被创建的和组合在一起的，以达到使整个系统独立的目的。创建型模式包括工厂方法模式、抽象工厂模式、原型模式、单例模式和构造器模式等。

结构型模式描述如何将类或对象组合在一起形成更大的结构。结构型模式描述两种不同的事物，即类与类的实例。结构型模式包括适配器模式、桥接模式、组合模式、装饰模式、外观模式、享元模式和代理模式等。

行为型模式是对在不同的对象之间划分责任和算法的抽象，它不仅是关于类和对象的，而且是关于它们之间的相互作用的。行为型模式包括职责链模式、命令模式、解释器模式、迭代器模式、中介模式、备忘录模式、观察者模式、状态模式、策略模式、模

板方法模式和访问者模式等。

【问题3】

设计要求（1）中不同的促销方法有不同的实现代码，在不同促销活动中需要能够替换实现代码，适合采用策略模式。策略模式是一种对象的行为型模式，定义一系列算法，并将每一个算法封装起来，并让它们可以相互替换。策略模式让算法独立于使用它的客户而变化，其目的是将行为和环境分隔，当出现新的行为时，只需要实现新的行为型模式。

设计要求（2）中不同商品供应商提供的税率计算类需要提供统一的方法调用接口，适合采用适配器模式。适配器模式将一个接口转换成客户希望的另一个接口，从而使接口不兼容的那些类可以一起工作。适配器模式既可以作为类结构型模式，可以作为对象结构型模式。在类结构型模式中，通过使用一个具体类将适配者适配到目标接口中；在对象适配器模式中，一个适配器可以将多个不同的适配者适配到同一个目标。

解答要点

【问题1】

创建型模式主要用于创建对象，为设计类实例化新对象提供指南。

结构型模式主要用于处理类或对象的组合，对类如何设计以形成更大的结构提供指南。

行为型模式主要用于描述类或对象的交互以及职责的分配，对类之间交互以及分配责任的方式提供指南。

【问题2】

创建型模式：构造器模式、原型模式。

结构型模式：适配器模式、外观模式、代理模式。

行为型模式：命令模式、中介模式、状态模式和策略模式。

【问题3】

（1）策略模式

解决方案：在具有公共接口的独立类中定义每个计算。可以利用该模式创建各种促销类，它们从同一个超类继承。每个类都有相同名称的标准接口方法，用于根据订单编号计算将要折扣的金额总数。计算每个促销的内部代码对促销类来说完全不同（3分）。

（2）适配器模式

解决方案：增加一个类作为适配器，转换类的接口到客户端类期望的另一个接口。实现一个适配器类，这个类为系统的其他部分提供了一个不变的方法供调用，为了集成不同商品供应商提供的税率计算类，编写一个适配器类的子类，包含调用购买类所需的代码。该子类将系统的调用映射到某个供应商的税率计算类。如果要更换供应商，那么只需要写一个新的适配器子类，其他保持不变。

试题五（共 25 分）

请详细阅读有关数据架构方面的描述，回答问题 1 至问题 3。

某软件公司欲开发一个基于 Web 2.0 的大型社交网络系统。就该系统的数据架构而言，李工决定采用公司熟悉的数据架构，使用通用的商用关系型数据库，系统内部数据采用中央集中方式存储。

该系统投入使用后，初期用户数量少，系统运行平稳。6 个月后，用户数出现了爆炸式增长，系统暴露出诸多问题，集中表现在：

（1）用户执行读写操作时，响应时间均变得很慢；

（2）随着系统功能的扩充，原有数据格式发生变化，又出现新的数据格式，维护困难；

（3）数据容量很快超过系统原有的设计上限，数据库扩容困难；

（4）软件系统不断出现宕机，整个系统可用性较差。

经过多次会议讨论，公司的王工建议采用 NoSQL 数据库来替代关系数据库，以解决上述问题。但李工指出 NoSQL 数据库出现时间不长，在使用上可能存在风险。公司技术人员对 NoSQL 数据库产品进行了认真测试，最终决定采用 NoSQL 数据库来替代现有的数据库系统。

【问题 1】（11 分）

分别解释产生问题（1）～（4）的原因。

【问题 2】（8 分）

请针对问题（1）～（4），分别指出 NoSQL 数据库的哪些特点促使公司最终采用了 NoSQL 数据库。

【问题 3】（6 分）

请指出该系统采用 NoSQL 数据库时可能存在的问题。

试题五分析

本题主要考查考生对 NoSQL 数据库的理解与掌握情况。

【问题 1】

本问题主要考查对题干（1）～（4）出现问题的分析与理解情况，考生一定要紧紧围绕大型社交网络的特点，即海量用户、大量实时操作等特征进行论述。

【问题 2】

本问题承接上面的问题，主要考查如何结合实际场景，描述如何采用 NoSQL 数据库解决上述问题。注意需要有的放矢，不要发散。

【问题 3】

本问题主要考查考生对 NoSQL 数据库缺点的理解。需要注意必须围绕题干中系统建设的特点和要求进行论述。

解答要点

【问题1】

其原因主要是：

（1）用户响应时间慢。大型社交网络系统要根据用户个性化信息来实时生成动态页面和提供动态信息，所以基本上无法使用动态页面静态化技术，因此数据库并发负载非常高，往往要达到每秒上万次读写请求。关系数据库应付上万次SQL查询还勉强可以，但是应付上万次SQL写数据请求，硬盘I/O就已经无法承受了。特别是涉及到多表连接操作，会导致响应变慢。

（2）数据格式变化。大型社交网络系统随着用户的使用，会不断地增加新的功能，导致原有数据格式发生变化，甚至出现新的数据格式。但关系数据库中采用元组方式组织数据，难以使用新型数据格式，难以维护。

（3）数据容量超过设计上限。对于大型社交网络系统，往往会在很短时间内产生海量数据。关系数据库多采用中央数据存储，使得数据容量受限于前期设计的上限，很难实现数据容量的横向扩展。

（4）系统可用性差：关系数据库采用中央数据存储，容易成为系统的性能瓶颈，单点故障很容易导致系统崩溃，负载过高往往导致系统出现宕机现象。

【问题2】

针对问题（1），NoSQL数据库支持高并发数据访问，性能较高。

针对问题（2），NoSQL数据库的数据存储结构松散，能够灵活支持多种类型的数据格式。

针对问题（3），NoSQL数据库能够支持海量数据的存储，且易于横向扩展。

针对问题（4），NoSQL数据库基于分布式数据存储，不存在单点故障和性能瓶颈，系统可用性高。

【问题3】

该系统采用NoSQL数据库时可能存在的问题有：

（1）NoSQL数据库的现有产品不够成熟，大多数产品处于初创期。

（2）NoSQL数据库并未形成一定的标准，产品种类繁多，缺乏官方支持。

（3）NoSQL数据库不提供对SQL的支持，学习和应用迁移成本较高。

（4）NoSQL数据库支持的特性不够丰富，现有产品提供的功能比较有限。

第 24 章　2012 下半年系统架构设计师下午试卷 II 写作要点

试题一　论基于架构的软件设计方法及应用

基于架构的软件设计（Architecture-Based Software Design，ABSD）方法以构成软件架构的商业、质量和功能需求等要素来驱动整个软件开发过程。ABSD 是一个自顶向下，递归细化的软件开发方法，它以软件系统功能的分解为基础，通过选择架构风格实现质量和商业需求，并强调在架构设计过程中使用软件架构模板。采用 ABSD 方法，设计活动可以从项目总体功能框架明确后就开始，因此该方法特别适用于开发一些不能预先决定所有需求的软件系统，如软件产品线系统或长生命周期系统等，也可为需求不能在短时间内明确的软件项目提供指导。

请围绕“基于架构的软件开发方法及应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与开发的、采用 ABSD 方法的软件项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．结合项目实际，详细说明采用 ABSD 方法进行软件开发时，需要经历哪些开发阶段？每个阶段包括哪些主要活动？

3．阐述你在软件开发的过程中都遇到了哪些实际问题及解决方法。

写作要点

1．论文中要具体介绍项目的背景与总体需求、系统所采用的技术路线以及你所承担的实际工作。

2．采用 ABSD 方法进行软件开发时，需要经历架构需求、架构设计、架构文档化、架构复审、架构实现和架构演化六个阶段。

1）架构需求阶段需要明确用户对目标软件系统在功能、行为、性能、设计约束等方面的期望。其主要活动包括需求获取、标识构件和架构评审。

（1）需求获取活动需要定义开发人员必须实现的软件功能，使得用户能够完成他们的任务，从而满足功能需求。与此同时，还要获得软件质量属性，满足一些非功能性需求。

（2）标识构件活动首先需要获得系统的基本结构，然后对基本结构进行分组，最后将基本结构进行打包成构件。

（3）架构需求评审活动组织一个由系统涉众（用户、系统分析师、架构师、设计实现人员等）组成的小组，对架构需求及相关构件进行审查。审查的主要内容包括所获取的需求是否真实反映了用户需求，构件合并是否合理等。

2）架构设计阶段是一个迭代过程，利用架构需求生成并调整架构决策。主要活动

包括提出架构模型、将已标识的构件映射到架构中、分析构件之间的相互作用、产生系统架构和架构设计评审。

3）架构文档化的主要活动是对架构设计进行分析与整理，生成架构规格说明书和测试架构需求的质量设计说明书。

4）在一个主版本的软件架构分析之后，需要安排一次由外部人员（客户代表和领域专家）参加的架构复审。架构复审需要评价架构是否能够满足需求，质量属性需求是否在架构中得以体现、层次是否清晰、构件划分是否合理等。从而标识潜在的风险，及早发现架构设计中的缺陷和错误。

5）架构实现主要是对架构进行实现的过程，主要活动包括架构分析与设计、构件实现、构件组装和系统测试。

6）架构演化阶段主要解决用户在系统开发过程中发生的需求变更问题。主要活动包括架构演化计划、构件变动、更新构件的相互作用、构件的组装与测试和技术评审。

3．在软件开发的过程中可能遇到的问题包括：在架构需求获取过程中如何对捕获的架构需求进行筛选和优先级排序；在架构复审过程中如何解决评审人员的意见不一致问题；在架构实现过程中如何根据项目组实际情况选择开发语言与开发平台；在架构演化过程中如何筛选并处理用户的需求变更，等等。

试题二　论企业应用系统的数据持久层架构设计

数据持久层（Data Persistence Layer）通常位于企业应用系统的业务逻辑层和数据源层之间，为整个项目提供一个高层、统一、安全、并发的数据持久机制，完成对各种数据进行持久化的编程工作，并为系统业务逻辑层提供服务。它能够使程序员避免手工编写访问数据源的方法，使其专注于业务逻辑的开发，并且能够在不同项目中重用本框架，这大大简化了数据的增加、删除、修改、查询功能的开发过程，同时又不丧失多层结构的天然优势，继承延续应用系统架构的可伸缩性和可扩展性。当运用关系型数据库作为数据存储机制时，在业务层与数据源间加入数据持久层，能够解决对象与关系的“阻抗不匹配”问题，将对象的状态持久化存储到关系型数据库中。

请围绕“企业应用系统的数据持久层架构设计”论题，依次从以下三方面进行论述。

1．概要叙述你参与分析和设计的企业应用系统开发项目以及你所担任的主要工作。

2．分析在企业应用系统的数据持久层架构设计中有哪些数据访问模式，并详细阐述每种数据访问模式的主要内容。

3．数据持久层架构设计的好坏决定着应用程序性能的优劣，请结合实际说明在数据持久层架构设计中需要考虑哪些问题。

写作要点

1．简要描述所参与分析和设计的企业应用系统开发项目，并明确指出在其中承担

的主要任务和开展的主要工作。

2．分析在企业应用系统的数据持久层架构设计中有哪些数据访问模式，并详细阐述每种数据访问模式的主要内容。

企业应用系统的数据持久层架构设计中主要有五种数据访问模式：

（1）在线访问（Online Access）。OA 是最基本的数据访问模式，也是在实际开发过程中最常采用的。这种数据访问模式会占用一个数据库连接，读取数据，每个数据库操作都会通过这个连接不断地与后台的数据源进行交互。

（2）数据访问对象（Data Access Object）。DAO 模式是标准的 J2EE 设计模式之一，开发人员常常用这种模式将底层数据访问操作与高层业务逻辑分离开。一个典型的 DAO 实现通常包括：一个 DAO 工程类；一个 DAO 接口；一个实现了 DAO 接口的具体类，包含访问特殊数据源中数据的逻辑；数据传输对象。

（3）数据传输对象（Data Transfer Object）。DTO 是经典 EJB 设计模式之一，它本身是一组对象或者数据的容器，需要跨越不同的进程或者网络的边界来传输数据。对象本身应该不包含具体的业务逻辑，并且通常这些对象内部职能进行一些诸如内部一致性检查和基本验证之类的方法，而且这些方法最好不要再调用其他的对象行为。在具体实现 DTO 时，可以使用编程语言内置的集合对象，也可以通过创建自定义类来实现 DTO 对象。

（4）离线数据模型（Off-line Data Model）。ODM 以数据为中心，数据从数据源获取之后，将按照某种预定义的结构存放在系统中，成为应用的中心。离线方式可以使得对数据的各种操作独立于各种与后台数据源之间的连接或者事务；通过与 XML 集成数据可以方便地与 XML 格式的文档之间相互转换；独立于数据源，ODM 定义了数据的存储结构和规则。

（5）对象关系映射（Object Relational Mapping）。ORM 是随着面向对象软件开发方法发展而产生的，面向对象开发方法是主流的开发方法，关系型数据库是企业级应用环境中永久存放数据的主流数据存储系统。对象和关系数据是业务实体的两种表现形式，业务实体在内存中表现为对象，在数据库中表现为关系数据。ORM 一般以中间件的形式存在，能够帮助将应用程序中的数据转换成关系型数据库中的记录；或者将关系数据库中的记录转换成应用程序中便于操作的对象。

3．数据持久层架构设计的好坏决定着应用程序性能的优劣，无论在 C/S，还是在 B/S 结构中，持久层在处理数据的同时，对服务器锁的类型和持续时间、输入输出活动量以及处理器负荷等产生主要影响，并由此影响应用程序的总体性能。在持久层设计阶段需要考虑的问题包括：网络流量问题；返回结果集的问题；查询或锁定超时的问题；应用程序开发工具的问题；使用游标的问题；应用层设计的问题等。

试题三　论决策支持系统的开发与应用

决策支持系统（Decision Support Systems，DSS）是以管理科学、运筹学、控制论和

行为科学为基础，以计算机技术、仿真技术和信息技术为手段，以人机交互方式进行半结构化和非结构化决策的信息系统。它调用各种信息资源，并提供各种分析工具，为决策者提供分析问题、建立模型、模拟决策过程和方案的环境，帮助决策者提高决策水平和质量。决策支持系统在许多领域得到了广泛的应用，已成为许多行业经营管理中一个不可缺少的现代化支持工具。

请围绕“决策支持系统的开发与应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的决策支持系统项目以及在其中所担任的主要工作。

2．简要叙述决策支持系统包含的典型组成部件及对应的基本功能。说明在建立决策支持系统时需解决的一般关键问题。

3. 说明你所参与管理和开发的决策支持系统的应用场合以及对决策结果的要求，具体阐述在开发过程中所采用的关键技术、实施过程和实际应用的效果。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的决策支持系统项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．决策支持系统包括如下典型组件：

（1）接口部分，即输入/输出的界面，是人机交互的窗口。

（2）模型管理子系统，具有存储、动态建模的功能。目前模型管理的实现是通过模型库系统来完成的。

（3）知识管理子系统，集中管理决策问题领域的知识（规则和事实），包括知识的获取、表达、管理等功能。

（4）数据管理子系统，DSS的数据库通常包括在数据仓库中。数据仓库是集成的、面向主题的数据库集合。数据仓库通常从内部和外部数据源中抽取。内部数据主要来自于组织的交易处理系统。外部数据包括行业数据、市场调查数据等。

（5）用户，用户可看作系统的一部分。DSS的用户主要是企业各层次的管理者和商业分析人员。

在建立决策支持系统时，主要有以下几个关键问题：

1）建立数据仓库系统

数据仓库系统必须为决策支持的分析处理提供以下服务：

（1）根据主题需要，从OLTP数据库中抽取分析用的数据。为此在抽取过程中要对原始数据进行分类、求和、统计等处理，抽取的过程实际上是数据的再组织。

（2）在抽取过程中，完成数据净化，即去掉不合格的原始数据，必要时还必须对缺损的数据加以补充。

（3）在改变分析决策的主题时，可以按主题进行数据查询和访问。

（4）采用多级存储模式，解决数据量巨大及按照主题、粒度划分的数据组织问题。

2）模型、方法和知识管理系统

采用数据仓库和多维数据库技术的数据管理子系统将数据进行整理（预处理）和净化之后，形成可靠的易于进行决策的“数据源”（即数据仓库或多维数据库），这个“数据源”的结构与形式和决策支持系统所采用的模型与知识有关。决策粗略地分为结构化决策支持、非结构化决策支持、半结构化决策支持。一个较好的决策支持系统必须完成这三方面的决策支持。

模型、方法和知识的管理是决策支持系统的核心，它对依据问题建立的模型库、方法库和知识库进行管理。

（1）对模型库、方法库和知识库进行维护。模型、方法和知识管理系统必须有对三库的维护界面；可根据问题的需要对模型、方法和知识库进行增加、删除和修改，并保证三库的一致性：一是系统运行过程调用每个库时不发生矛盾，特别是对知识库的维护更为复杂；二是每种模型、方法和知识都能调用到。

（2）模型、方法和知识管理系统根据用户的要求和数据仓库提供的数据，能有效地选择模型、方法和知识，经系统运行得到相应的结果，并将结果送给交互环境进行输出。

智能决策支持系统一般是在模型、方法和知识管理系统的基础上增加专家系统和数据采掘与知识发现技术。

智能决策支持系统（Intelligence Decision Support System，IDSS）的主要任务包括：

（1）分析和识别问题；

（2）描述决策问题和决策知识；

（3）形成候选的决策方案（目标、规划、方法和途径等）；

（4）构造决策问题的求解模型（如数学模型、运筹学模型、程序模型、经验模型等）；

（5）建立评价决策问题的各种准则（如价值准则、科学准则、效益准则等）；

（6）多方案、多目标、多准则情况下的比较和优化；

（7）综合分析，包括决策结果或方案对实际问题可能产生的作用和影响的分析，以及各种环境因素、变量对决策方案或结果的影响程序分析等。

3）用户交互环境

用户交互环境是决策者或决策部门与决策支持系统打交道的界面，它负责接收用户发出的各种命令，根据这些命令调用不同的子系统，并获得处理结果，最后再将这些结果输出给用户。

交互环境的好坏直接影响着用户对系统的使用。一个好的交互环境，其输入应当简单、易学、易用。其输出应当做到内容丰富、形式活泼。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的决策支持系统的应用行业或领域，选择一个关键问题说明其设计、实现的具体过程、方法以及对实际应用效果的分析。

试题四　论企业信息化规划的实施与应用

企业信息化建设是一项长期而艰巨的任务，不可能在短时间内完成。信息化规划是企业信息化建设的纲领和向导，是信息系统设计和实施的前提和依据。信息化规划以整个企业的发展目标和战略、企业各部门的目标与功能为基础，同时结合行业信息化方面的实践和对信息技术发展趋势的掌握，制定出企业信息化远景、目标和发展战略，从而达到全面、系统地指导企业信息化建设的目的。

请围绕“企业信息化规划的实施与应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1. 概要叙述你参与的企业信息化规划项目以及你在其中所担任的主要工作。

2. 简要叙述企业信息化规划的主要内容。结合你参与的项目的实际情况，详细分析有关企业的信息化规划目标及规划的具体内容。

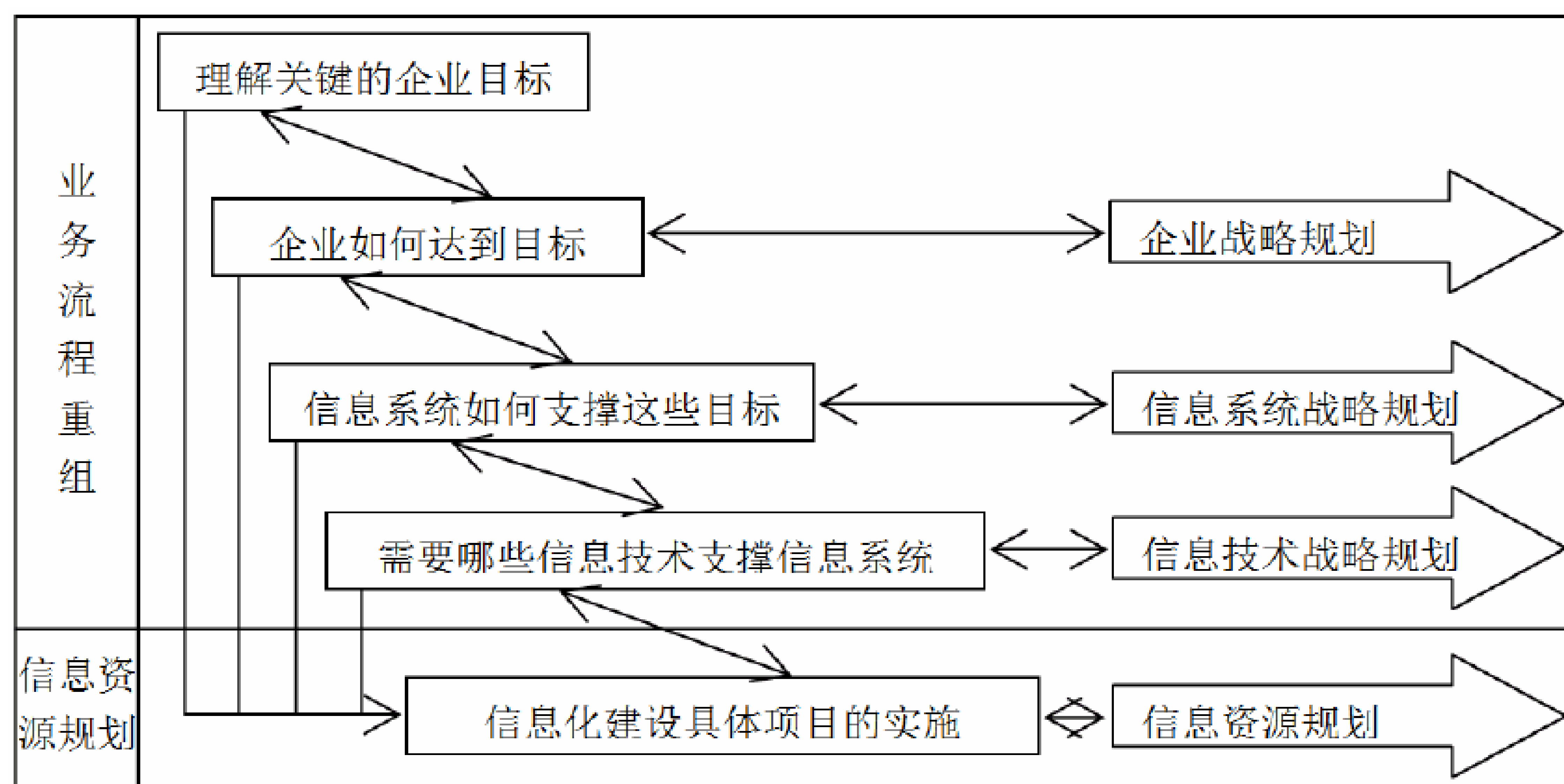
3. 说明你所参与实施的企业信息化规划的步骤及效果，介绍其是否达到了预期的目标并分析原因。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的企业信息化规划项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．企业信息化规划的内容。

企业信息化规划不仅涉及到信息系统规划，同时与企业规划、业务流程建模等紧密相关，是融合企业战略、管理规划、业务流程重组等内容的“业务+管理+技术”的规划活动，如下图所示。



涉及到业务流程重组和信息资源规划、信息技术战略规划、信息系统战略规划和企业战略规划等多个领域。所有的规划都应该围绕企业关键目标的实现而展开，并为企业目标的实现提供支持和必须的服务。

进行信息化规划时，需要做好以下几个方面的工作：

（1）明确发展目标和实施重点。

（2）成立领导机构。

（3）做好企业业务信息化需求分析。

（4）确定企业信息化不同发展阶段的投资预算。

（5）制定必要的促进企业信息化建设的规章制度。

3. 结合实际项目，详细阐述企业信息化规划的目标和实施重点，对于企业业务信息化需求分析应进行重点论述。说明企业信息化规划的实施过程，总结实施效果并进行进一步的分析。

第 25 章　2013 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）

UML 用系统视图描述系统的组织结构。其中，__（1）__对系统的物理代码的文件和构件进行建模。

（1）A．构件视图　　　　B．物理视图
　　C．实现视图　　　　D．部署视图

试题（1）分析

本题考查 UML 建模的基本知识。

UML 利用 5 个系统视图描述系统的组织结构，包括系统分解的组成部分，以及它们的关联性、交互机制和指导原则等提供系统设计的信息。用例视图是最基本的需求分析模型。逻辑视图表示了设计模型中在架构方面具有重要意义的部分，即类、子系统、包和用例实现的子集。进程视图是可执行线程和进程作为活动类的建模。实现视图对组成基于系统的物理代码的文件和构件进行建模。部署视图把组件部署到一组物理节点上，表示软件到硬件的映射和分布结构。

参考答案

（1）C

试题（2）、（3）

UML 中的事物也称为建模元素，__（2）__在模型中属于静态的部分，代表概念上或物理上的元素。这些元素中，__（3）__定义了交互的操作。

（2）A．分组事物　　　　B．结构事物
　　C．行为事物　　　　D．物理事物

（3）A．节点　　　　B．活动类
　　C．接口　　　　D．协作

试题（2）、（3）分析

本题考查 UML 建模的基本知识。

UML 中的事物也称为建模元素，包括结构事物、行为事物、分组事物和注释事物。结构事物在模型中属于静态的部分，代表概念上或物理上的元素。UML 有 7 种结构事物，分别是类、接口、协作、用例、活动类、构件和节点。其中，接口是指为类或构件提供特定服务的一组操作的集合；协作定义了交互的操作，是一些角色和其他事物一起工作，提供一些合作的动作，这些动作比事物的总和要大；活动类的对象有一个或多个进程或线程，其对象代表的事物的行为和其他事物是同时存在的；节点是一个物理元素，它在

运行时存在，代表一个可计算的资源，通常占用一些内存和具有处理能力。

参考答案

（2）B　（3）D

试题（4）、（5）

在面向对象系统中，有两个类存在整体与部分的关系，如果部分可能同时属于多个整体，则两者之间的关系称为__（4）__；如果部分和整体具有统一的生命周期，则两者之间的关系称为__（5）__。

（4）A. 聚合关系　B. 依赖关系
C. 泛化关系　D. 组合关系

（5）A. 聚合关系　B. 依赖关系
C. 泛化关系　D. 组合关系

试题（4）、（5）分析

本题考查面向对象的基本知识。

面向对象中类之间的主要关系有关联、依赖、泛化、聚合、组合和实现等。两个类存在整体与部分的关系，且部分可能同时属于多个整体，则两者之间的关系称为聚合关系；如果一个类的变化会引起另一个类的变化，则称后者依赖于前者；泛化关系用于描述父类和子类之间的关系；两个类存在整体与部分的关系，而两者同时创建同时消亡，则两者之间的关系称为组合关系。

参考答案

（4）A　（5）D

试题（6）

以下关于利用三重 DES 进行加密的说法，__（6）__是正确的。

（6）A. 三重 DES 的密钥长度是 56 位
B. 三重 DES 使用三个不同的密钥进行三次加密
C. 三重 DES 的安全性高于 DES
D. 三重 DES 的加密速度比 DES 加密速度快

试题（6）分析

本题考查三重 DES 的知识。三重 DES 是 DES 的改进算法，它使用两把密钥对报文作三次 DES 加密，效果相当于将 DES 密钥的长度加倍了，克服了 DES 密钥长度较短的缺点。本来，应该使用三个不同的密钥进行三次加密，这样就可以把密钥的长度加长到 3×56=168 位。但许多密码设计者认为 168 位的密钥已经超过实际需要了，所以便在第一层和第三层中使用相同的密钥，产生一个有效长度为 112 位的密钥。之所以没有直接采用两重 DES，是因为第二层 DES 不是十分安全，它对一种称为“中间可遇”的密码分析攻击极为脆弱，所以最终还是采用了利用两个密钥进行三重 DES 加密操作。这种方法的缺点是要花费原来三倍的时间，但从另一方面来看，三重 DES 的 112 位密钥长度是

很“强壮”的加密方式了。

参考答案

（6）C

试题（7）

利用报文摘要算法生成报文摘要的目的是__（7）__。

（7）A．验证通信对方的身份，防止假冒

B．对传输数据进行加密，防止数据被窃听

C．防止发送方否认发送过的数据

D．防止发送的报文被篡改

试题（7）分析

本题考查报文摘要的知识。报文摘要是指单向哈希函数算法将任意长度的输入报文经计算得出固定位的输出。报文摘要是用来保证数据完整性的。传输的数据一旦被修改那么计算出的摘要就不同，只要对比两次摘要就可确定数据是否被修改过。

参考答案

（7）D

试题（8）

支持电子邮件加密服务的标准或技术是__（8）__。

（8）A．PGP　　B．PKI　　C．SET　　D．Kerberos

试题（8）分析

本题考查电子邮件加密服务的知识。

PKI 即公钥基础设施，是一种遵循既定标准的密钥管理平台，它能够为所有网络应用提供加密和数字签名等密码服务及所必需的密钥和证书管理体系。

SET 即安全电子交易协议，是美国 Visa 和 MasterCard 两大信用卡组织等联合于 1997 年 5 月 31 日推出的用于电子商务的行业规范，其实质是一种应用在 Internet 上、以信用卡为基础的电子付款系统规范，目的是为了保证网络交易的安全。

Kerberos 是一种网络认证协议，其设计目标是通过密钥系统为客户机/服务器应用程序提供强大的认证服务。

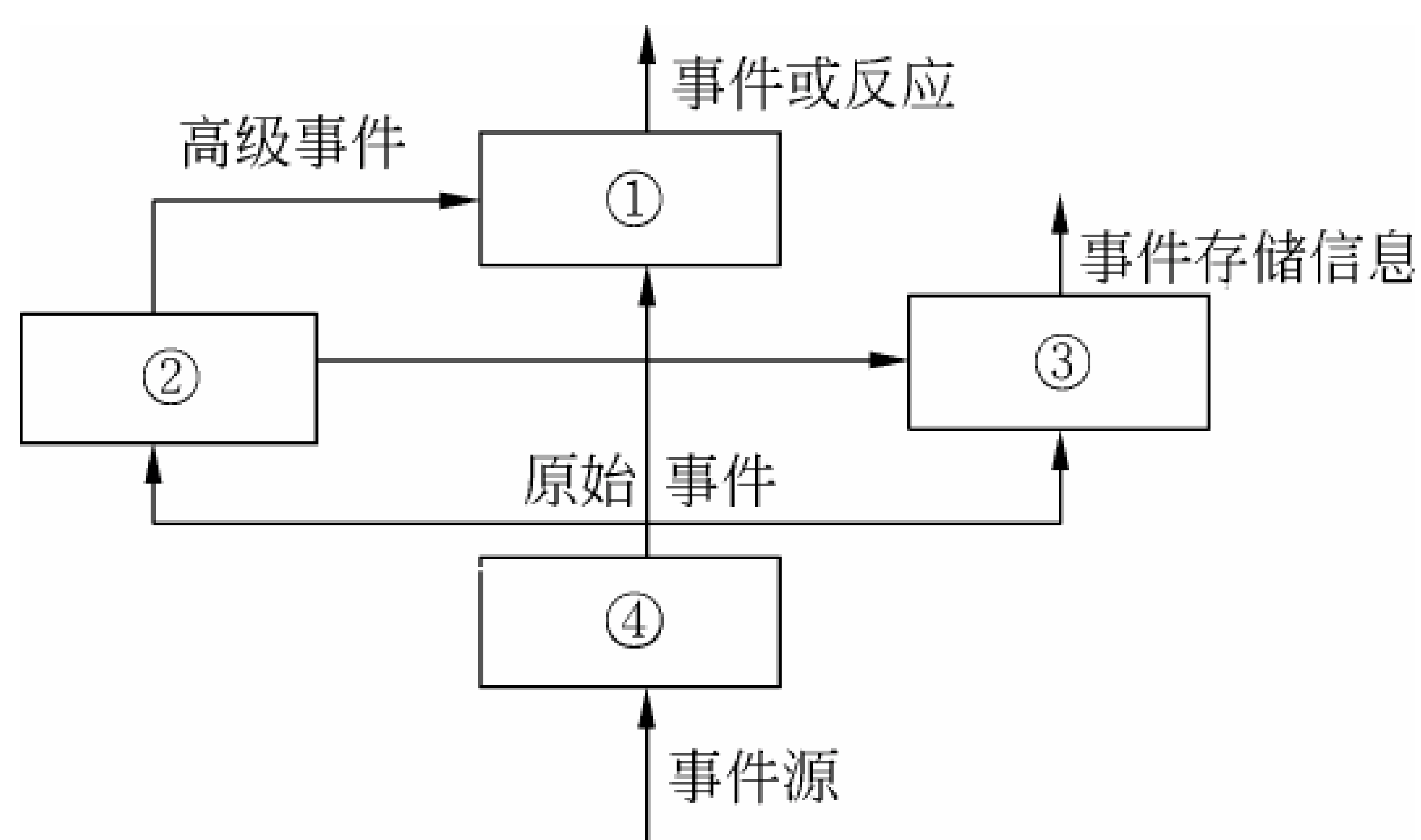
PGP 是一个基于 RSA 公匙加密体系的邮件加密软件。可以用它对邮件保密以防止非授权者阅读，它还能对邮件加上数字签名从而使收信人可以确认邮件的发送者，并能确信邮件没有被篡改。

参考答案

（8）A

试题（9）

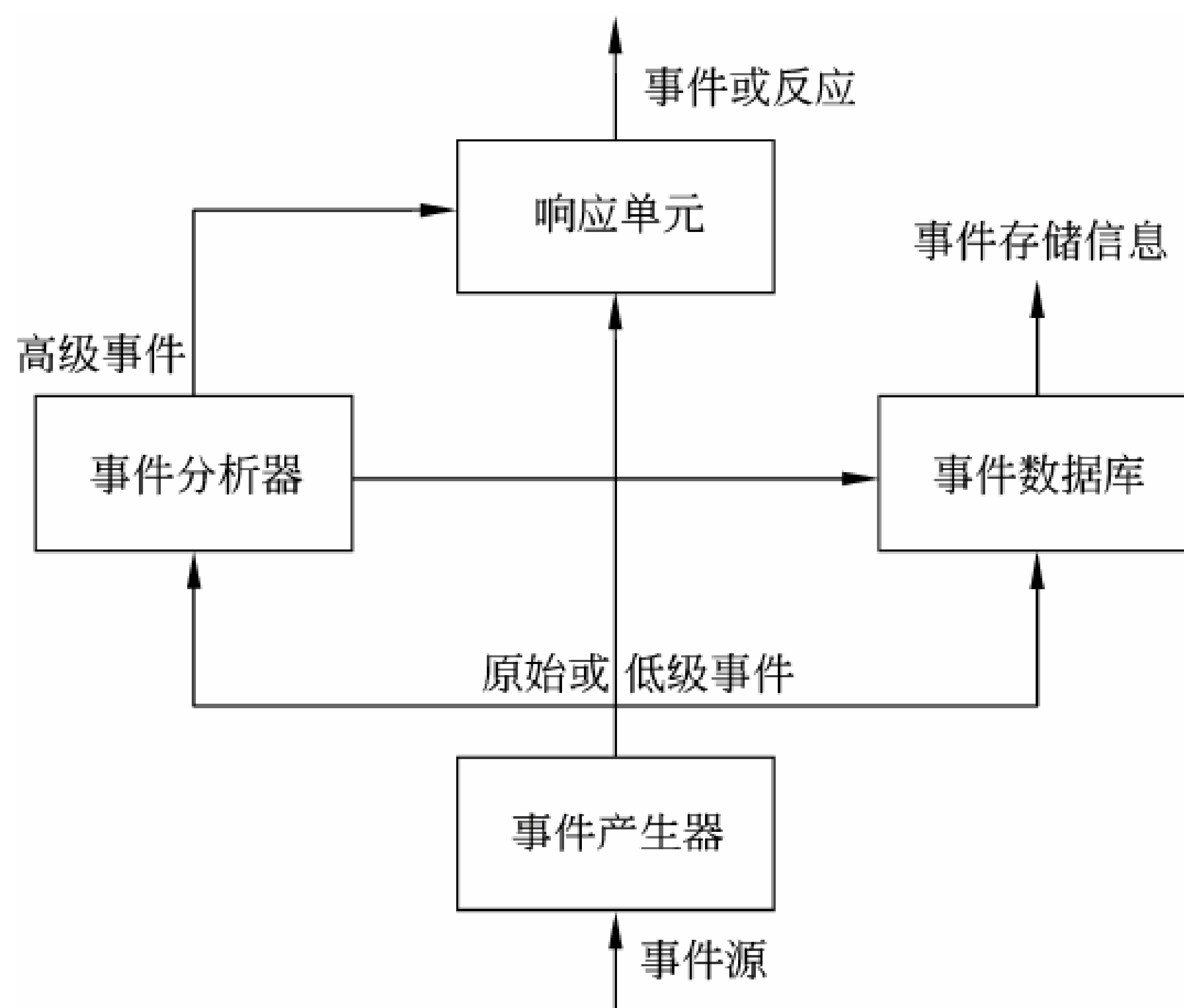
下图为 DARPA 提出的公共入侵检测框架示意图，该系统由 4 个模块组成。其中模块①～④分别是__（9）__。



（9）A．事件产生器、事件数据库、事件分析器、响应单元
　　B．事件分析器、事件产生器、响应单元、事件数据库
　　C．事件数据库、响应单元、事件产生器、事件分析器
　　D．响应单元、事件分析器、事件数据库、事件产生器

试题（9）分析

本题考查入侵检测的知识。美国国防部高级研究计划局（DARPA）提出的公共入侵检测框架（Common Intrusion Detection Framework，CIDF）由 4 个模块组成（如下图所示）。



① 事件产生器（Event generators，E-boxes）。负责数据的采集，并将收集到的原始数据转换为事件，向系统的其他模块提供与事件有关的信息。

② 事件分析器（Event Analyzers，A-boxes）。接收事件信息并对其进行分析，判断是否为入侵行为或异常现象。

③ 事件数据库（Event DataBases，D-boxes）。存放有关事件的各种中间结果和最终数据的地方，可以是面向对象的数据库，也可以是一个文本文件。

④ 响应单元（Response units，R-boxes）。根据报警信息做出各种反应，强烈的反应就是断开连接、改变文件属性等，简单的反应就是发出系统提示，引起操作人员注意。

参考答案

（9）D

试题（10）

王教授2002年3月1日自行将我国《计算机软件保护条例》译成法文，投递给某杂志社，于2002年6月1日发表。国家有关行政部门认为王教授的译文质量很高，经与王教授协商，于2003年2月10日发文将该译文定为官方正式译文。王教授对其译文享有著作权的期限为__（10）__。

（10）A. 2002年3月1日至2052年3月1日

B. 2002年6月1日至2052年12月30日

C. 2002年3月1日至2003年2月10日

D. 2002年3月1日至去世后50年

试题（10）分析

本题考查知识产权知识。作品创作完成后就能取得著作权受著作权法保护。著作权保护有一定的有效期限，在法律规定的有效期限内著作权受到保护，超过法定期限，相关的知识产品（作品）就不再是受保护客体，而成为社会的共同财富，为人们自由使用。各国著作权制度对著作财产权都规定了一定时间界限，通常做法是保护期延至作者去世后若干年，但各国长短不一。我国对公民的著作权保护期延至作者去世后50年，即作者终生及其死亡后50年。

通过翻译已有作品而产生的作品是演绎作品，其著作权属于翻译人。演绎是一种创作方式，具体形式有改编、翻译、整理、注释，但不限于此，凡是以现有作品为基础进行再度创作的活动均可称为演绎创作。演绎创作所派生的新作品的著作权由演绎者（演绎作品的作者）享有，且仅对演绎部分享有著作权，对被演绎的作品（原作品）不享有著作权。

著作权不保护的对象包括不受著作权法保护的作品和不适用著作权法的作品两类。我国著作权法第四条规定："依法禁止出版、传播的作品，不受本法保护。"。对于依法禁止出版、传播的作品，不仅不给予著作权法保护，如果出版和传播了这类作品还要视其情节轻重，依法追究行为人的法律责任。我国著作权法第五条列举了三项不宜给予著作权保护的对象：

① 法律、法规、国家机关的决议、决定、命令和其他具有立法、行政、司法性质的文件，及其官方正式译文。这些具有实施效用的法律及官方文件，并非缺乏独创性。但对它的考虑首先是促进其自由传播和复制，以便使人们充分地了解和掌握，故不在著作权保护之列。

② 时事新闻。时事新闻的基本特征是时间性、客观性；其功能是传递信息。在表达方式上不以独创性为条件，而是求真求快。同时，在新闻传播中，居于首位的是保障社会成员获得新闻的权利（知情权），故时事新闻不享有著作权。

③ 历法、数表、通用表格和公式。此类作品通常为人类社会的共同财富，为人们普遍运用。再者它们在表达方式上具有“唯一性”，不存在独创性表现的可能性，不具备作品的条件，故不给予著作权保护。

参考答案

（10）C

试题（11）

王某是一名软件设计师，随着软件开发过程的完成，编写了多份软件文档，并上交公司存档。其软件文档属于职务作品， （11） 。

（11）A. 著作权由公司享有

B. 著作权由软件设计师享有

C. 除署名权以外，著作权的其他权利由软件设计师享有

D. 著作权由公司和软件设计师共同享有

试题（11）分析

本题考查知识产权知识。公民为完成法人或者其他组织工作任务所创作的作品是职务作品。职务作品可以是作品分类中的任何一种形式，如文字作品、电影作品、计算机软件等。职务作品的著作权归属分两种情形：

一般职务作品的著作权由作者享有。所谓一般职务作品是指虽是为完成工作任务而为，但非经法人或其他组织主持，不代表其意志创作，也不由其承担责任的职务作品。对于一般职务作品，法人或其他组织享有在其业务范围内优先使用的权利，期限为两年。优先使用权是专有的，未经单位同意，作者不得许可第三人以与法人或其他组织使用的相同方式使用该作品。在作品完成两年内，如单位在其业务范围内不使用，作者可以要求单位同意由第三人以与法人或其他组织使用的相同方式使用，所获报酬，由作者与单位按约定的比例分配。

特殊的职务作品，除署名权以外，著作权的其他权利由法人或者其他组织（单位）享有。所谓特殊职务作品是指著作权法第十六条第二款规定的两种情况：一是主要利用法人或者其他组织的物质技术条件创作，并由法人或者其他组织承担责任的工程设计、产品设计图、计算机软件、地图等科学技术作品；二是法律、法规规定或合同约定著作权由单位享有的职务作品。

参考答案

（11）A

试题（12）

商标权权利人是指 （12） 。

（12）A. 商标设计人　　B. 商标制作人

C. 商标使用人　　D. 注册商标所有人

试题（12）分析

本题考查知识产权知识。商标权权利人是指依法享有商标专用权的人。在我国，商标专用权是指注册商标专用权。注册商标是指经国家主管机关核准注册而使用的商标，注册人享有专用权。未注册商标是指未经核准注册而自行使用的商标，其商标使用人不享有法律赋予的专用权。商标所有人只有依法将自己的商标注册后，商标注册人才能取得商标权，其商标才能得到法律的保护。

商标权不包括商标设计人的权利，商标设计人的发表权、署名权等人身权在商标的使用中没有反映，它不受商标法保护，商标设计人可以通过其他法律来保护属于自己的权利。例如，可以将商标设计图案作为美术作品通过著作权法来保护；与产品外观关系密切的商标图案还可以申请外观设计专利通过专利法保护等。

参考答案

（12）D

试题（13）

软件著作权的保护对象不包括<u>（13）</u>。

（13）A．源程序　　B．目标程序　　C．软件文档　　D．软件开发思想

试题（13）分析

本题考查知识产权知识。软件著作权的保护对象是指受著作权法保护的计算机软件，包括计算机程序及其相关文档。计算机程序通常包括源程序和目标程序。同一程序的源程序文本和目标程序文本视为同一程序，无论是用源程序形式还是目标程序形式体现，都可能得到著作权法保护。软件文档是指用自然语言或者形式化语言所编写的文字资料和图表，以用来描述程序的内容、组成、设计、功能、开发情况、测试结果及使用方法等。

我国《计算机软件保护条例》第六条规定：“本条例对软件著作权的保护不延及开发软件所用的思想、处理过程、操作方法或者数学概念等。”思想和思想表现形式（表现形式、表现）分别属于主客观两个范畴。思想属于主观范畴，是无形的，本身不受法律的保护。软件开发者的开发活动可以明确地分为两个部分，一部分是存在开发者大脑中的思想，即在软件开发过程中对软件功能、结构等的构思，而另一部分是开发者的思想表现形式，即软件完成的最终形态（程序和相关文档）。著作权法只保护作品的表达，不保护作品的思想、原理、概念、方法、公式、算法等，因此对计算机软件来说，只有程序和软件文档得到著作权法的保护，而程序设计构思、程序设计技巧等不能得到著作权法保护。

参考答案

（13）D

试题（14）、（15）

某计算机系统采用 4 级流水线结构执行指令，设每条指令的执行由取指令（2 Δt ）、

分析指令（$1\Delta t$）、取操作数（$3\Delta t$）、运算并保存结果（$2\Delta t$）组成（注：括号中是指令执行周期），并分别用 4 个子部件完成，该流水线的最大吞吐率为＿（14）＿；若连续向流水线输入 5 条指令，则该流水线的加速比为＿（15）＿。

（14）A. 1　B. $\frac{1}{2\Delta t}$　C. $\frac{1}{3\Delta t}$　D. $\frac{1}{8\Delta t}$

（15）A. 1:1　B. 2:1　C. 8:3　D. 3:8

试题（14）、（15）分析

本题考查计算机系统中流水线基础知识。

流水线的吞吐率（ThoughtPut rate，TP）是指单位时间内流水线所完成的任务数量或输出的结果数量。计算流水线吞吐率 TP 的基本公式为：

$$\mathbf{TP} = \frac{n}{T_k}$$

其中 n 是任务数，T_k 是处理完 n 个任务所用的时间。

当流水线各段执行时间均相等（为 Δt），输入连续 n 个任务的一条 k 段线性流水线的实际吞吐率为 $\mathbf{TP} = \frac{n}{(k+1-1)\Delta t}$，最大吞吐率为 $\mathbf{TP}_{\max} = \frac{1}{\Delta t}$。

当流水线中各个流水段的执行时间不完全相等时，流水线的最大吞吐率与实际吞吐率主要是由流水线中执行时间最长的那个流水段来决定的，这个流水段就成了整个流水线的“瓶颈”。根据题目说明，这种情况下的最大吞吐率 $\mathbf{TP}_{\max} = \frac{1}{3\Delta t}$。

流水线的加速比定义为完成一批任务不使用流水线所用的时间与使用流水线所用的时间之比。

对于本问题，不使用流水线完成 5 条指令的时间为 $5 * 8\Delta t$，使用流水线所用的时间为 $8\Delta t + 4*3\Delta t$，因此加速比为 2:1。

参考答案

（14）C　（15）B

试题（16）

CPU 访问存储器时，被访问数据倾向于聚集在一个较小的连续区域中，若一个存储单元已被访问，则其邻近的存储单元有可能还要被访问，该特性被称为＿（16）＿。

（16）A. 指令局部性　B. 数据局部性

C. 时间局部性　D. 空间局部性

试题（16）分析

本题考查计算机系统中的存储系统基础知识。

计算机系统中的局部性原理是指程序访问代码和数据的不均匀性，它包括时间局部性和空间局部性：时间局部性是指如果某位置已被访问，则该位置很可能在短时间内还

要再次被访问；空间局部性是指如果某位置已被访问，则其临近位置很可能还要被访问。高速缓存的工作机制体现了局部性原理。

参考答案

（16）D

试题（17）

计算机系统中主机与外设间的输入输出控制方式有多种，其中占用主机 CPU 时间最多的是<u>（17）</u>方式。

（17）A．通道方式　　B．DMA　　C．中断　　D．程序查询

试题（17）分析

本题考查计算机系统的基础知识。

程序查询方式是主机通过程序直接控制输入输出设备的工作，此方式下进行主机和外设间的数据交换时，主机 CPU 要不断查询外设状态、控制数据传送过程而不进行其他操作。

在中断方式下，主机向输入输出设备发出数据传送的命令后，仍可以进行其他操作，外设在完成发送或接收数据的准备工作后，向主机发出中断请求，进行数据传送。在此方式下，外设的准备工作可独立进行，主机在此期间进行其他操作，但输入输出的数据传送操作仍在主机 CPU 控制下进行。

在 DMA 方式下，输入输出设备与内存储器直接相连，数据传送由 DMA 控制器而不是主机 CPU 控制。CPU 除了传送开始和终了时进行必要的处理外，不参与数据传送的过程。

输入输出通道实际上是一种专用处理机。进行输入输出操作时，通道取出并执行保存在主机主存储器中的程序，控制输入输出设备与主存储器之间的数据交换。这种方式下 CPU 只需进行少量的处理就实现了并行操作。

参考答案

（17）D

试题（18）

RISC（精简指令系统计算机）的技术思想是当代计算机设计的基础技术之一，<u>（18）</u>不是 RISC 的特点。

（18）A．指令长度固定，指令种类尽量少
　　B．增加寄存器数目，以减少访存次数
　　C．寻址方式丰富，指令功能尽可能强
　　D．用硬布线电路实现指令解码，以尽快对指令译码

试题（18）分析

本题考查计算机系统结构的基础知识。

RISC 结构的设计思想可归纳为：大多数指令是单周期完成的；采用 Load/Store 结构；

硬连线控制；较少的指令数量和寻址方式；固定的指令格式；注重编译的优化等。

参考答案

（18）C

试题（19）

企业应用集成是当前很多企业都需要面对的一个复杂问题，集成过程中通常需要根据企业的实际情况选择合适的集成方案。某企业要求采用较低的成本，暴露现有应用系统的功能，集成内部的多个应用系统，并对外提供复杂多变的业务逻辑，针对上述要求，(19) 是较为合适的集成方式。

（19）A．界面集成　B．数据集成　C．API 集成　D．流程集成

试题（19）分析

本题主要考查企业应用集成相关知识的灵活掌握。企业应用集成需要根据企业的实际情况选择合适的集成方案。根据题干要求，企业需要采用较低的成本，暴露现有应用系统的功能，并对外提供业务逻辑，针对这种需求，采用 API 集成的方式。

参考答案

（19）C

试题（20）

产品数据管理（PDM）主要管理所有与产品相关的信息与过程，(20) 不属于产品数据管理的核心功能。

（20）A．数据库和文档管理　B．产品库存控制管理

C．产品结构与配置管理　D．生命周期管理与流程管理

试题（20）分析

本题主要考查对产品数据管理的理解与掌握。产品数据管理主要管理所有与产品相关的信息与过程，包括数据库和文档管理、产品结构与配置管理、生命周期管理与流程管理等，选项 B 中的产品库存控制管理属于库存管理的范畴，并不属于产品数据管理的核心功能。

参考答案

（20）B

试题（21）、（22）

企业门户是企业优化业务模式的重要手段，按照实际应用领域特点，企业门户可以划分为多种类型，其中 (21) 注重信息的单向传递，面向特定的使用人群，缺乏用户与企业之间的互动； (22) 以业务流程为核心，将业务流程中的功能模块通过门户技术集成在一起。

（21）A．企业网站　B．企业信息门户　C．企业知识门户　D．企业应用门户

（22）A．企业网站　B．企业信息门户　C．企业知识门户　D．企业应用门户

试题（21）、（22）分析

本题主要考查企业门户的理解与掌握，企业门户是企业优化业务模式的重要手段，按照实际应用领域特点，企业门户可以划分为多种类型，其中企业网站是企业信息的展示窗口，注重信息的单向传递，面向特定的使用人群，缺乏用户与企业之间的互动；企业应用门户强调将企业的应用功能进行有机整合，以业务流程为核心，将业务流程中的功能模块通过门户技术集成在一起。

参考答案

（21）A （22）D

试题（23）、（24）

商业智能系统主要包括数据预处理、建立数据仓库、数据分析和数据展现4个主要阶段，其中＿（23）＿是处理海量数据的基础；数据分析是体现系统智能的关键，一般采用＿（24）＿和数据挖掘技术。

（23）A．数据预处理 B．建立数据仓库 C．数据分析 D．数据展现

（24）A．联机分析处理 B．联机事务处理 C．脱机分析处理 D．脱机事务处理

试题（23）、（24）分析

本题主要考查商业智能系统的基本知识。

商业智能系统主要包括数据预处理、建立数据仓库、数据分析和数据展现4个主要阶段。数据预处理是整合企业原始数据的第一步，它包括数据的抽取、转换和加载三个过程；建立数据仓库则是处理海量数据的基础，数据分析是体现系统智能的关键，一般采用联机分析处理（OLAP）和数据挖掘技术。OLAP不仅进行数据汇总/聚集，同时还提供切片、切块、下钻、上卷和旋转等数据分析功能，用户可以方便地对海量数据进行多维分析。数据挖掘的目标则是挖掘数据背后隐藏的知识，通过关联分析、聚类和分类等方法建立分析模型，预测企业未来发展趋势和将要面临的问题；在海量数据和分析手段增多的情况下，数据展现主要保障系统分析结构的可视化。

参考答案

（23）B （24）A

试题（25）、（26）

系统规划是信息系统生命周期的第一个阶段。以下＿（25）＿活动，属于系统规划阶段的主要工作。系统规划最终完成后，通常会形成＿（26）＿，作为系统建设的正式依据。

（25）A．对现有系统的代码进行逆向工程

B．对新系统进行需求分析，形成需求规格说明书

C．对子系统进行概要设计

D．拟定系统的实施方案

（26）A．系统设计文档 B．系统设计任务书

C．系统可行性分析报告 D．系统需求规格说明书

试题（25）、（26）分析

本题主要考查信息系统规划的基础知识。

系统规划是信息系统生命周期的第一个阶段，其任务是对企业的环境、目标及现有系统的状况进行初步调查，根据企业目标和发展战略，确定信息系统的发展战略，在考虑建设新系统所受各种约束的情况下，对建设新系统的需求做出分析与预测，研究建设新修通的必要性和可能性。系统规划完成后，将新系统建设方案及实施计划编写成系统设计任务书，作为系统建设的依据。系统规划的主要工作包括：对现有系统进行初步调查；分析和确定系统目标；分析系统的组成和基本功能；拟定系统的实施方案；进行系统的可行性研究；制订系统建设方案。

参考答案

（25）D　（26）B

试题（27）

以下关于系统调查时所画的系统组织结构图的叙述，错误的是__（27）__。

（27）A．组织结构图中，需要根据系统功能将组织结构重新划分

B．根据系统分析的范围，组织结构图只要描述与系统有关的部分

C．组织结构图中需要标明行政隶属关系

D．组织结构图中需要标明信息、物质、资金的流动关系

试题（27）分析

本题主要考查系统调查的相关知识。

组织结构是一个系统内部部门的划分及其相互关系。每个企业都有自己的组织结构图，它将企业分成若干部分，标明行政隶属关系。作为系统调查所画出的组织结构图，为了更好地表示部门间的业务关系，有必要补充其他关系，主要包括：除标明部门之间的领导与被领导关系外，还要标明信息、物质、资金的流动关系；图中各部门、各种关系的详细程度以突出重点为标准，即那些与系统目标明显关系不大的部分，可以简略或省去。

参考答案

（27）A

试题（28）、（29）

企业业务流程包含 3 个要素，分别是实体、对象和__（28）__。企业业务流程建模是业务流程分析的重要步骤，某公司开发的信息系统具有并行、异步、分布式和随机性等特征，在这种情况下，__（29）__建模方法比较合适。

（28）A．操作　B．数据　C．活动　D．处理

（29）A．标杆瞄准　B．IDEF　C．DEMO　D．Petri 网

试题（28）、（29）分析

企业业务流程包含 3 个要素，分别是实体、对象和活动。企业业务流程建模是业务

流程分析的重要步骤，常见的方法有标杆瞄准、IDEF、Petri 网、DEMO 和业务流程建模语言等。不同的建模方法适合建模的系统不同。标杆瞄准是一个连续、系统化地对外部领先企业进行评价的过程，通过分析和评价，确定出代表最佳实践的经营过程和工作过程，以便合理地确定本企业的业务流程；IDEF 是一系列建模、分析和仿真方法的统称，能够同时表达系统的活动与数据流，擅长表达业务流程的阶梯结构特征；DEMO 方法定义了信息系统中行为角色之间的通信方式，其基础理论是对话行为理论，适合表达多角色之间事务的因果和条件关系；Petri 网是一种图形化语言，擅长描述具有并行、异步、分布式和随机性等特征的信息系统。

参考答案

（28）C （29）D

试题（30）、（31）

详细调查的目标是获取企业业务处理的方法，深入了解系统的处理流程，确定用户需求。详细调查强调科学合理，根据欲获取信息的不同，调查方法也各不相同。若想获取用户对系统的想法和建议等定性特征，则__（30）__方法比较合适；若想获取系统某些较为复杂的流程和操作过程，则__（31）__方法比较合适。

（30）A．抽样调查 B．阅读历史文档 C．开调查会 D．现场观摩

（31）A．抽样调查 B．阅读历史文档 C．开调查会 D．现场观摩

试题（30）、（31）分析

本题主要考查系统分析活动中的需求分析方面的相关知识。

详细调查是系统分析的一项重要活动，其目标是获取企业业务处理和方法，深入了解系统的处理流程，确定用户需求。详细调查强调科学合理，根据欲获取信息的不同，调查方法也各不相同。比较常见的详细调查方法包括收集资料、开调查会、个别访问、书面调查、抽样调查、现场观摩、参加业务实践和阅读历史文档等。其中收集资料是调查的根本手段；开调查会能够有效获取用户对系统的想法和建议等定性特征；若个别访问通常作为开调查会的补充，可以根据需要对个别人进行详细访问；书面调查主要适用于系统比较复杂，调查范围较宽的情况；抽样调查主要适用于那些需要全面资料而又不可能进行全面调查，或者进行全面调查有困难，或者没有必要进行全面调查的情况；现场观摩适用于系统流程和操作过程复杂，难以用语言表达的情况；阅读历史文档主要适用于一些数据流比较复杂，工作表单较多的项目。

参考答案

（30）C （31）D

试题（32）

以下关于需求获取方法的叙述中，__（32）__是正确的。

（32）A．问卷调查可以在短时间内，以低廉的价格从大量的回答中收集数据

B．用户访谈是最为灵活、成本最低的一种需求获取方法

C. 抽样能够提高需求获取效率，且不会受到系统分析师的主观因素影响

D. 用户访谈的成功与否与系统分析师的人际沟通能力无关

试题（32）分析

需求获取是一个确定和理解不同的风险承担者的需求和约束的过程。需求获取是否科学对获取的结果影响很大。由于大部分用户无法完整地描述需求，而且也不可能看到系统的全貌，因此需求获取只有通过系统分析师与用户的有效合作才能成功。

用户访谈是最基本的一种需求获取手段，其形式包括结构化和非结构化两种。结构化是指事先准备好一系列问题，有针对性地进行访谈；非结构化是指只列出一个粗略的想法，根据访谈的具体情况发挥。用户访谈具有良好的灵活性，有较宽广的应用范围。但是也存在许多困难，例如用户经常较忙，难以安排时间；面谈时信息量大，记录较为困难等。沟通过程中需要很多技巧，需要系统分析师具有足够的领域知识、丰富的经验以及较强的沟通能力。

问卷调查通过精心设计调查表，然后下发到相关人员的手中，请他们填写答案。与用户访谈相比，问卷调查可以在短时间内，以低廉的代价从大量的回答中收集数据。问卷调查的最大不足之处就是缺乏灵活性。系统分析师在采用问卷调查方式时，还应事先考虑到如何解决问卷返还率低的问题。

抽样是指从种群中系统地选出有代表性的样本集的过程，通过认真研究所选出的样本集，可以从整体上揭示种群的有用信息。抽样不仅可以用于收集数据，还可以用于采集访谈用户。通过抽样技术，不仅加快了数据收集的过程，而且提高了效率，从而降低了开发成本，并能减少数据收集的偏差。由于抽样技术基于统计学原理，样本规模的确定依赖于期望的可信度和已有的先验知识，很大程度上取决于系统分析师的主观因素，对系统分析师个人的经验和能力依赖性很强，要求系统分析师具有较高的水平和丰富的经验。

参考答案

（32）A

试题（33）、（34）

数据动态分析中，<u>（33）</u>属于数据随机变动属性，<u>（34）</u>属于数据固定个体变动属性。

（33）A. 库存余额　　B. 客户基础资料　　C. 会计科目　　D. 产品月销售量

（34）A. 库存余额　　B. 客户基础资料　　C. 会计科目　　D. 产品月销售量

试题（33）、（34）分析

本题考查数据属性分析的概念。

在信息系统中，经常用属性的名和属性的值来描述事物某些方面的特征。一个事物的特征可能表现在多个方面，需要用多个属性的名和其相应的值来描述。数据属性分析主要包括静态分析和动态分析。静态分析是指分析数据的静态特征，动态分析是指分析数据的动态特征。

数据的静态特征包括以下几个方面：

① 类型和长度。数据的类型通常有字符型、数值型、时间型、多媒体类型等，长度包括占用空间的大小、整数位数和小数位数等，这是建立数据库和分析处理所必须要求确定的内容。

② 取值范围。包括最大值、最小值等，这是数据输入、校对和审核所必须的。

③ 发生的业务量。包括数据发生的频率、峰值数据量和峰值时间、存储和保留的时间周期等。

④ 哪些业务使用这些数据。对应于CU矩阵中的“U”。

⑤ 重要程度和保密程度。重要程度决定了系统设计时的输入、校对、存储、复制、备份等功能，保密程度决定了网络设计和数据库设计时的措施，以及数据访问权限体系的设置。

数据的动态特性有三种，分别是固定值属性、固定个体变动属性和随机变动属性。

具有固定值属性的数据，其值一般不随时间而改变。例如，生产活动中物料主数据、客户基础资料、会计科目等。固定值数据一般比较稳定，可以提前准备。但是，由于客观环境是在不断变化的，因此稳定也是相对的，要定期维护，保持其准确性。

具有固定个体变动属性的数据项，对总体来说具有相对固定的个体集，但是对于个体来说其值是变动的。例如，销售管理中的订单数量，购买商品的客户名称基本上是固定的，但每个客户每次订购商品的数量都在变化。固定个体变动属性的数据一旦建立，就要随时维护，例如库存余额、车间在制品余额、总账余额、未结销售订单和未结采购订单等。

具有随机变动属性的数据项，其个体是随机出现的，其值也是变动的。例如，销售管理系统中的产品月累计销售量，并非每月每个产品都有销售量，可能某个产品在某个月无销售量。随机变动属性的数据是根据用户对管理工作的需要，由系统按照一定的逻辑程序，经过运算形成的。它是一种经过加工处理的信息，供管理人员掌握经营生产状况，进行分析和决策。

参考答案

（33）D　（34）A

试题（35）

RUP中的软件过程在时间上被分解为4个顺序的阶段：初始阶段、细化阶段、构建阶段和移交阶段。架构的确定与建立是在__（35）__完成的。

（35）A．初始阶段　　B．细化阶段　　C．构建阶段　　D．移交阶段

试题（35）分析

RUP中的软件过程在时间上被分解为4个顺序的阶段，分别是初始阶段、细化阶段、构建阶段和移交阶段。

初始阶段的任务是为系统建立业务模型并确定项目的边界。初始阶段的实现过程

为：明确项目规模，建立项目的软件规模和边界条件，包括验收标准；了解环境及重要的需求和约束，识别系统的关键用例；评估项目风险，在基于 RUP 的迭代式软件过程中，很多决策要受风险决定，要达到这个目的，开发人员需要详细了解项目所面临的风险，并对如何降低或处理风险有明确的策略；制定项目计划，估计整个项目的总体成本、进度和人员配备，综合考虑备选架构，评估设计和自制/外购/复用方面的方案，从而估算出成本、进度和资源；阶段技术评审，初始阶段结束时要进行一次技术评审，检查初始阶段的目标是否完成，并决定继续进行项目还是取消项目。

细化阶段的任务是分析问题领域，建立完善的架构，淘汰项目中最高风险的元素。在细化阶段，必须在理解整个系统的基础上，对架构做出决策，包括其范围、主要功能和诸如性能等非功能需求，同时为项目建立支持环境。细化阶段的实现过程为：确定架构，建立一个已确定基线的架构，并验证其将在适当时间、以合理的成本支持系统需求；制定构建阶段计划，为构建阶段制定详细的过程计划并为其建立基线；建立支持环境；选择构建；阶段技术评审。资源和避免不必要的报废和返工，使开发成本降到最低；完成所有所需功能的分析。

在构建阶段，要开发所有剩余的构件和应用程序功能，把这些构建集成为产品，并进行详细测试。构建阶段的主要任务是通过优化、开发和测试，快速完成可用的版本；确定软件、场地和用户是否已经为部署软件做好准备。

移交阶段的重点是确保软件对最终用户是可用的。移交阶段的主要任务是进行 β 测试，制作产品发布版本，对最终用户支持文档定稿，按用户的需求确定新系统，培训用户和维护人员，获得用户对当前版本的反馈，基于反馈调整产品等。移交阶段结束时也要进行技术评审，评审目标是否实现，是否应该开始演化过程，用户对交付的产品是否满意等。

参考答案

（35）B

试题（36）、（37）

用于增加对象功能的设计模式是__（36）__；用于限制对象访问的设计模式是__（37）__。

（36）A. Adapter　B. Decorator　C. Delegation　D. Proxy

（37）A. Adapter　B. Decorator　C. Delegation　D. Proxy

试题（36）、（37）分析

装饰（Decorator）模式是一种对象结构型模式，可以动态地给一个对象增加一些额外的职责。就增加对象功能来说，装饰模式比生成子类实现更为灵活。

代理（Proxy）模式可为某个对象提供一个代理，并由代理对象控制对原对象的引用。代理模式能够协调调用者和被调用者，能够在一定程度上降低系统的耦合度。

参考答案

（36）B　（37）D

试题（38）

下列关于敏捷方法的叙述，（38）是错误的。

（38）A．敏捷方法强调可工作的软件胜过大量的文档
B．敏捷方法强调软件过程与工具胜过个体和交互
C．敏捷方法强调尽早提交有价值的软件
D．敏捷方法强调小版本发布

试题（38）分析

敏捷方法是一种以人为核心、迭代、循序渐进的开发方法。在敏捷方法中，软件项目的构建被切分成多个子项目，各个子项目成果都经过测试，具备集成和可运行的特征。在敏捷方法中，从开发者的角度来看，主要的关注点有短平快的会议、小版本发布、较少的文档、合作为重、客户直接参与、自动化测试适应性计划调整和结队编程；从管理者角度来看，主要的关注点有测试驱动开发、持续集成和重构。

敏捷方法在几周或几个月的时间内完成相对较小的功能，强调的是尽早将尽可能小的可用功能交付使用，并在整个项目周期中持续改善和增强，并且强调团队中的高度协作。敏捷方法主要适用于以下场合：

① 项目团队人数不能太多，适合于规模较小的项目。

② 项目经常发生变更。敏捷方法适用于需求懵懂并且快速改变的情况，如果系统有比较高的关键性、可靠性、安全性要求时，则可能不完全适合。

③ 高风险项目的实施。

④ 从组织结构的角度看，组织结构的文化、人员、沟通性决定了敏捷方法是否使用。

参考答案

（38）B

试题（39）

以下关于依赖倒置原则的叙述中，正确的是（39）。

（39）A．要针对实现编程，而不是针对接口编程
B．在程序中尽量使用具体类进行编程，而少使用抽象层类
C．在程序代码中传递参数时或在组合关系中，尽量引用层次高的抽象层类
D．软件实体应对扩展开放而对修改关闭

试题（39）分析

依赖倒置原则是指抽象不应该依赖于细节，细节应当依赖于抽象。换言之，要针对接口编程，而不是针对实现编程。在程序代码中传递参数时或在组合（或聚合）关系中，尽量引用层次高的抽象层类，即使用接口和抽象类进行变量类型声明、参数类型声明和方法返回类型声明，以及数据类型的转换等，而不要用具体类来做这些事情。为了确保该原则的应用，一个具体类应当只实现接口和抽象类中声明过的方法，而不要给出多余

的方法，否则将无法调用到在子类中增加的新方法。

实现开闭原则的关键是抽象化，并且从抽象化导出具体化实现，如果说开闭原则是OOD 的目标，那么依赖倒置原则就是 OOD 的主要机制。有了抽象层，可以使得系统具有较好的灵活性，在程序中尽量使用抽象层进行编程，而将具体类写在配置文件中，这样如果系统行为发生变化，则只需要扩展抽象层，并修改配置文件，而无需修改原有系统的源代码，在不修改的情况下来扩展系统功能，满足开闭原则的要求。依赖倒置原则是 COM、CORBA、EJB、Spring 等技术和框架背后的原则之一。

参考答案

（39）C

试题（40）

在数据库系统中，为了保证数据库的__（40）__，通常由 DBA 使用 DBMS 提供的授权功能为不同用户授权。

（40）A．可靠性　　B．安全性　　C．一致性　　D．完整性

试题（40）分析

本题考查数据库安全控制方面的基础知识。

数据库管理系统的安全措施有 3 个方面：

① 权限机制：通过权限机制，限定用户对数据的操作权限，把数据的操作限定在具有指定权限的用户范围内，以保证数据的安全。在标准 SQL 中定义了授权语句 GRANT 来实现权限管理。

② 视图机制：通过建立用户视图，用户或应用程序只能通过视图来操作数据，保证了视图之外的数据的安全性。

③ 数据加密：对数据库中的数据进行加密，可以防止数据在存储和传输过程中失密。

参考答案

（40）B

试题（41）、（42）

在数据库设计的需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计和物理结构设计的四个阶段中，基本 E-R 图是__（41）__；数据库逻辑结构设计阶段的主要工作步骤依次为__（42）__。

（41）A．需求分析阶段形成的文档，并作为概念结构设计阶段的设计依据

B．逻辑结构设计阶段形成的文档，并作为概念结构设计阶段的设计依据

C．概念结构设计阶段形成的文档，并作为逻辑结构设计阶段的设计依据

D．概念结构设计阶段形成的文档，并作为物理设计阶段的设计依据

（42）A．关系规范化→转换为数据模型→模式优化→设计用户模式

B．转换为数据模型→关系规范化→模式优化→设计用户模式

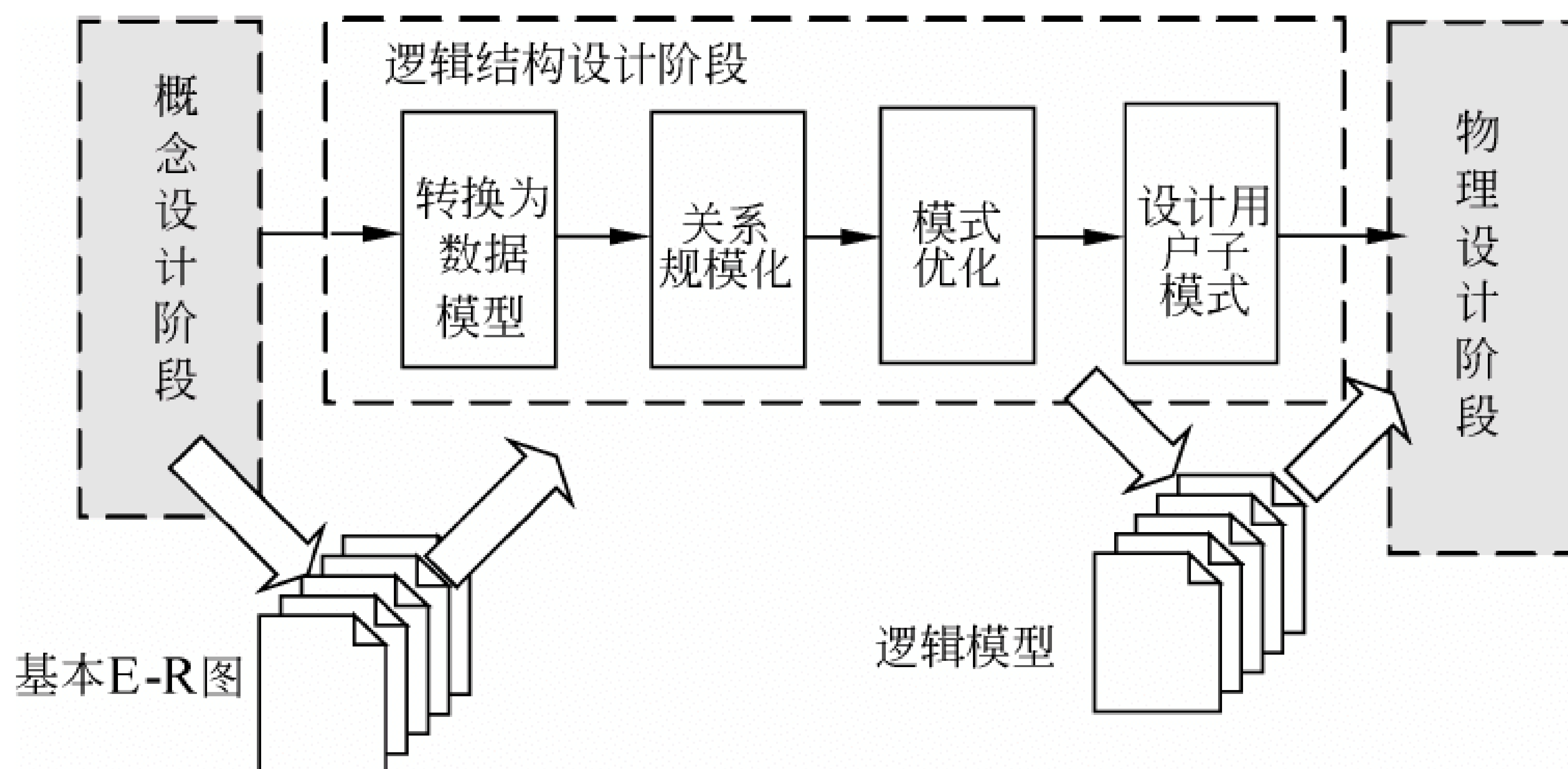
C．模式优化→设计用户模式→关系规范化→转换为数据模型

D．设计用户模式→模式优化→关系规范化→转换为数据模型

试题（41）、（42）分析

本题考查数据库设计方面的基础知识。

概念结构设计是与数据模型无关的，而一个数据库系统的实现，是以具体的DBMS为基础的，在概念结构设计完成之后，就要依照选用的DBMS，进行该DBMS支持的数据模型相对应的逻辑结构设计。逻辑结构设计即是在概念结构设计的基础上进行数据模型设计，可以是层次、网状模型和关系模型，由于当前的绝大多数DBMS都是基于关系模型的，E-R方法又是概念结构设计的主要方法，如何在全局E-R图基础上进行关系模型的逻辑结构设计成为这一阶段的主要内容。在进行逻辑结构设计时并不考虑数据在某一DBMS下的具体物理实现，即数据是如何在计算机中存储的。逻辑结构设计阶段的主要工作步骤如下图所示。



从上图可见，逻辑结构设计阶段的主要工作步骤依次为：转换为数据模型→关系规范化→模式优化→设计用户子模式。

参考答案

（41）C　（42）B

试题（43）～（45）

给定关系模式科室K（科室号，科室名，负责人，科室电话）、医生Y（医生号，医生名，性别，科室号，联系电话，家庭地址）和患者B（病历号，患者名，性别，医保号，联系方式），并且1个科室有多名医生，1名医生属于1个科室；1名医生可以为多个患者诊疗，1个患者也可以找多名医生诊疗。

科室与医生之间的“所属”联系类型、医生与患者之间的“诊疗”联系类型分别为<u>（43）</u>；其中<u>（44）</u>。下列查询“肝胆科”医生的医生名、联系电话及家庭住址的关系代数表达式中，查询效率最高的是<u>（45）</u>。

（43）A．1:1、n:m　B．n:m、1:1　C．n:m、1:n　D．1:n、n:m

（44）A．“诊疗”联系需要转换为一个独立的关系，并将医生号和患者名作为主键

B．“诊疗”联系需要转换为一个独立的关系，并将医生号和病历号作为主键

C．“所属”联系需要转换为一个独立的关系，并将医生号和科室名作为主键

D．“所属”联系需要转换为一个独立的关系，并将医生号和科室号作为主键

（45）A．$\pi_{6,9,10}(\sigma_{1=8}(\mathbf{K}\times\mathbf{Y}))$　　B．$\pi_{6,9,10}(\sigma_{1=8\wedge 2='肝胆科'}(\mathbf{K}\times\mathbf{Y}))$

C．$\pi_{6,8,9}(\sigma_{2='肝胆科'}(\mathbf{K}\bowtie\mathbf{Y}))$　　D．$\pi_{3,4,5}(\pi_1(\sigma_{2='肝胆科'}(\mathbf{K}))\bowtie\mathbf{Y})$

试题（43）～（45）分析

根据题意可知一个科室有多名医生，一名医生属于一个科室，所以科室与医生之间的“所属”联系类型为 1:n；又因为一名医生可以为多个病人诊疗，一个病人也可以找多名医生诊疗，所以医生与病人之间的“诊疗”联系类型为 n:m。

当医生与病人之间的“诊疗”联系类型为 n:m 时，需要转换为一个独立的关系，并将医生号和病历号作为主键。

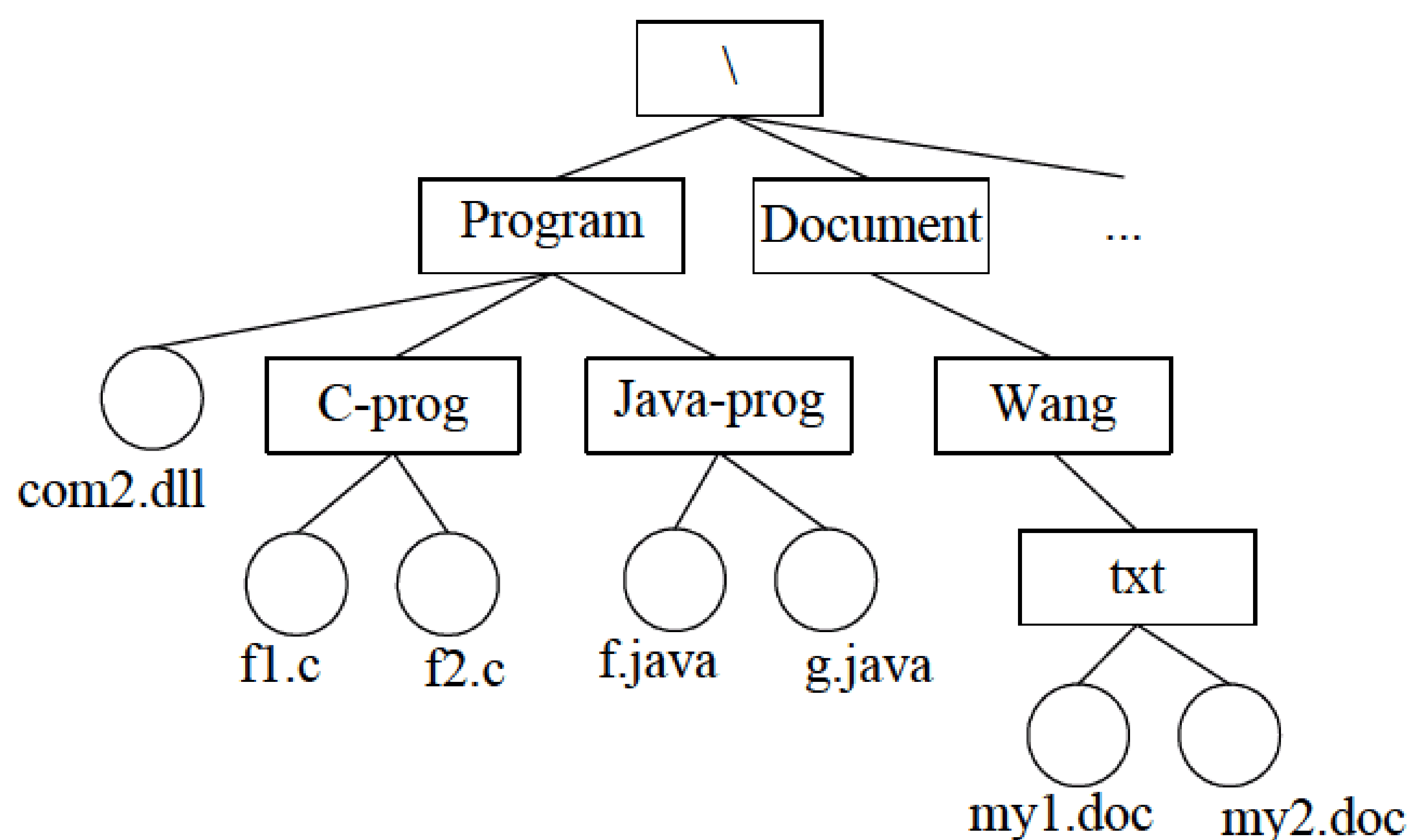
根据关系代数表达式查询优化的准则 1“提早执行选取运算”，即对于有选择运算的表达式，应优化成尽可能先执行选择运算的等价表达式，以得到较小的中间结果，减少运算量和从外存读块的次数。准则 2“合并乘积与其后的选择运算为连接运算”，即在表达式中，当乘积运算后面是选择运算时，应该合并为连接运算，使选择与乘积一道完成，以避免做完乘积后，需再扫描一个大的乘积关系进行选择运算。

参考答案

（43）D　（44）B　（45）D

试题（46）、（47）

若某文件系统的目录结构如下图所示，假设用户要访问文件 f.java，且当前工作目录为 Program，则该文件的全文件名为__（46）__，绝对路径和相对路径分别为__（47）__。



（46）A．f.java　　B．Java-prog\f.java

C．Program\Java-prog\f.java　　D．\Program\Java-prog\f.java

（47）A．Program\Java-prog\和\Java-prog\　　B．\Java-prog\和 Program\Java-prog\

C．\Program\Java-prog\和 Java-prog\　　D．Java-prog\和\Program\Java-prog\

试题（46）、（47）分析

路径名是指操作系统查找文件所经过的目录名以及目录名之间的分隔符构成的。在 Windows 系统中文件的全文件名为路径名+文件名。

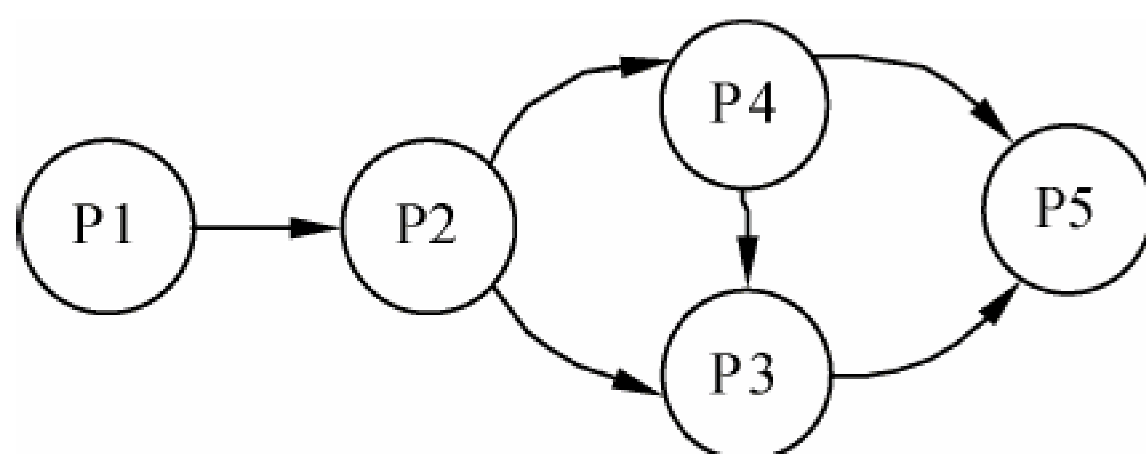
按查找文件的起点不同可以将路径分为：绝对路径和相对路径。从根目录开始的路径称为绝对路径；从用户当前工作目录开始的路径称为相对路径，相对路径是随着当前工作目录的变化而改变的。

参考答案

（46）D　（47）C

试题（48）～（50）

进程 P1、P2、P3、P4、P5 的前趋关系图如下所示：



若用 PV 操作控制这 5 个进程的同步与互斥，程序如下：

```
begin
    S1,S2,S3,S4,S5,S6: semaphore; //定义信号量
    S1:=0;S2:=0;S3:=0;S4:=0;S6=0;
    Cobegin
        Process P1   process P2   process P3   process P4   process P5
          Begin        Begin        Begin        Begin        Begin
                        [ a ];       [ c ];       [ e ];       P(S5);
            P1 执行;     P2 执行;     P3 执行;     P4 执行;     P(S6);
            V(S1);      [ b ];       [ d ];       [ f ];       P5 执行;
          end;         end;         end;         end;         end;
    Coend;
end.
```

程序中空 a 和空 b 处应分别为 （48） ，空 c 和空 d 处应分别为 （49） ；空 e 和空 f 处应分别为 （50） 。

（48）A. V（S1）和 V（S2）V（S3）　　B. P（S1）和 V（S2）V（S3）

　　C. P（S1）和 P（S2）V（S3）　　D. P（S1）和 P（S2）P（S3）

（49）A. V（S2）V（S4）和 V（S5）　　B. P（S2）V（S4）和 V（S5）

　　C. P（S2）P（S4）和 V（S5）　　D. P（S2）V（S4）和 P（S5）

（50）A. V（S3）和 V（S4）V（S6）　　B. P（S3）和 V（S4）V（S6）

C. P（S3）和 P（S4）V（S6）　　D. P（S3）和 V（S4）P（S6）

试题（48）～（50）分析

根据前驱图，P2 进程需要等待 P1 进程的通知，故需要利用 P（S1）操作测试 P1 进程是否运行完，P2 进程运行结束需要利用 V 操作分别通知 P3 和 P4 进程，所以用 V(S2）操作通知 P3 进程，用 V（S3）操作通知 P4 进程。

根据前驱图，P3 进程开始运行前必须等待 P2 和 P4 进程的通知，需要用 P（S2）操作测试 P2 进程是否运行完，用 P（S4）操作测试 P4 进程是否运行完，P2 进程运行结束需要利用 V（S5）操作通知 P5 进程。

根据前驱图，P4 进程开始运行前必须等待 P2 进程的通知，需要用 P（S3）操作测试 P2 进程是否运行完，故空 e 应填写 P（S3）。P4 进程运行结束需要利用 V 操作通知 P3 和 P5 进程，故空 g 应填写 V（S4）V（S6）。

参考答案

（48）B　（49）C　（50）B

试题（51）、（52）

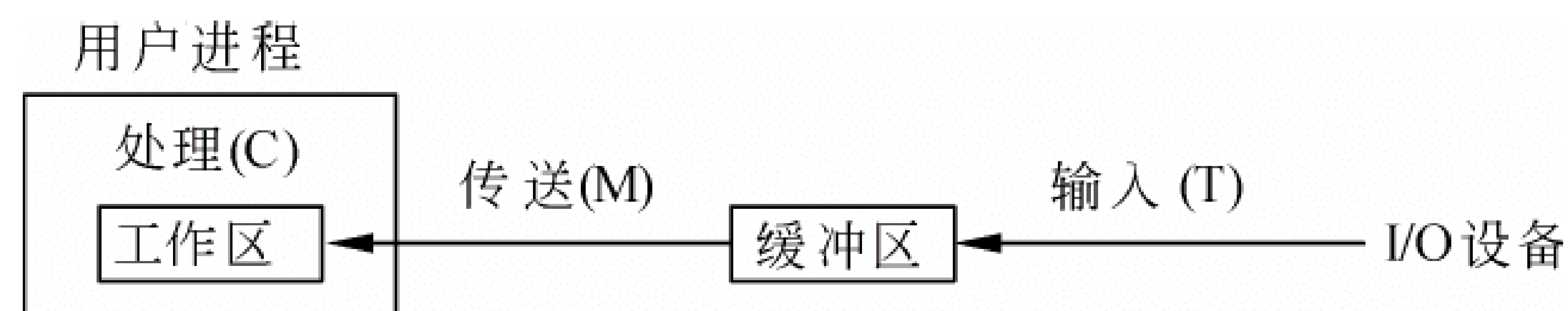
假设磁盘块与缓冲区大小相同，每个盘块读入缓冲区的时间为 100μs，缓冲区送入用户区的时间是 60μs，系统对每个磁盘块数据的处理时间为 50μs。若用户需要将大小为 10 个磁盘块的 File1 文件逐块从磁盘读入缓冲区，并送用户区进行处理，那么采用单缓冲需要花费的时间为 __(51)__ μs；采用双缓冲需要花费的时间为 __(52)__ μs。

（51）A. 1000　　B. 1110　　C. 1650　　D. 2100

（52）A. 1000　　B. 1110　　C. 1650　　D. 2100

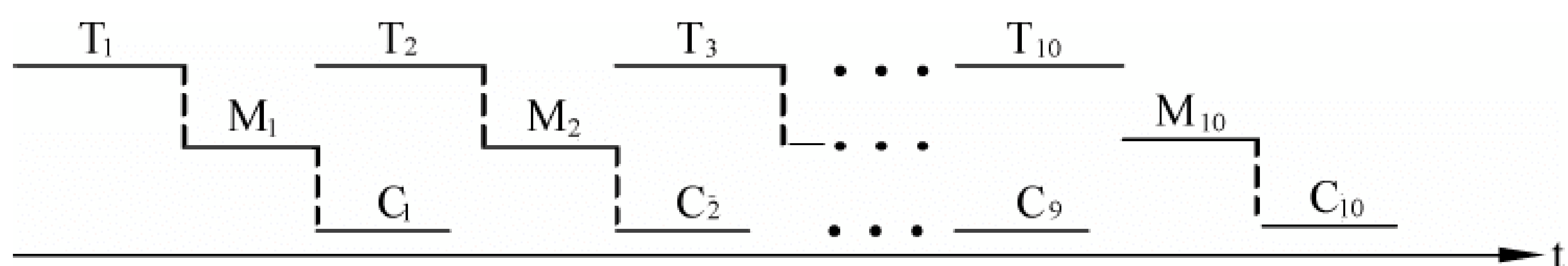
试题（51）、（52）分析

在块设备输入时，假定从磁盘把一块数据输入到缓冲区的时间为 T，缓冲区中的数据传送到用户工作区的时间为 M，而系统处理（计算）的时间为 C，如图（a）所示：



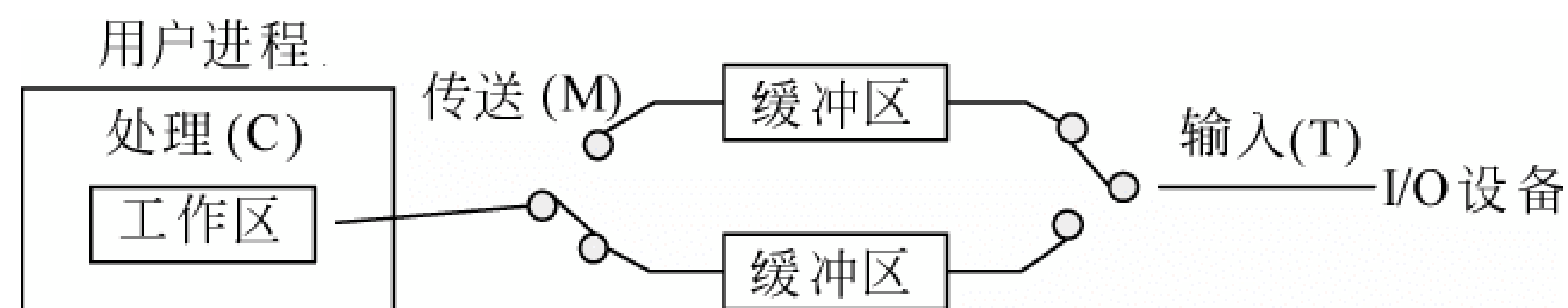
图（a）单缓冲工作过程图

当第一块数据送入用户工作区后，缓冲区是空闲的可以传送第二块数据。这样第一块数据的处理 C1 与第二块数据的输入 T2 是可以并行的，依次类推，如图（b）所示。系统对每一块数据的处理时间为：Max(C，T)+M。因为，当 T>C 时，处理时间为 M+T；当 T<C 时，处理时间为 M+C。本题每一块数据的处理时间为 100+60=160，File1 文件的处理时间为 160*10+50。



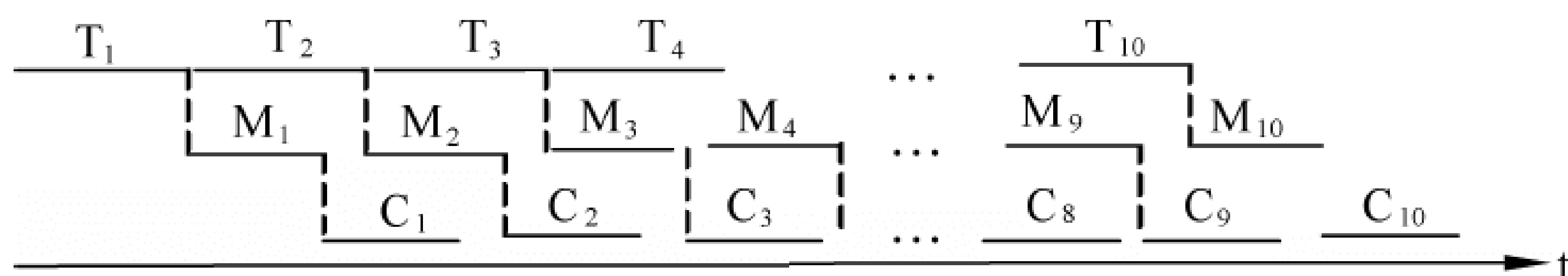
图（b）单缓冲并行工作示意图

双缓冲工作方式基本方法是在设备输入时，先将数据输入到缓冲区 1，装满后便转向缓冲区 2。此时系统可以从缓冲区 1 中提取数据传送到用户区，最后由系统对数据进行处理，如下图（c）所示：



图（c）双缓冲工作过程图

双缓冲可以实现对缓冲区中数据的输入 T 和提取 M，与 CPU 的计算 C，三者并行工作，如下图（d）所示。所以双缓冲进一步加快了 I/O 的速度，提高了设备的利用率。在双缓冲时，系统处理一块数据的时间可以粗略地认为是 Max(C，T)。如果 C<T，可使块设备连续输入；如果 C>T，则可使系统不必等待设备输入。本题每一块数据的处理时间为 100，采用双缓冲需要花费的时间为 100*10+50+60=1110。



图（d）双缓冲并行工作示意图

参考答案

（51）C （52）B

试题（53）

设某信息系统明年初建成后预计在第 i（i=1、2、…n）年将能获得经济效益 C_i 元，则该系统总的经济效益可以估计为__（53）__元，其中 r 是贴现率（利率）。

（53）A. $\sum_{i=1}^{n} C_i$ B. $\sum_{i=1}^{n} C_i(1+r)^i$

C. $\sum_{i=1}^{n} C_i(1+r)^{i-1}$ D. $\sum_{i=1}^{n} C_i(1+r)^{-i}$

试题（53）分析

本题考查应用数学（系统效益评估）知识。

某信息系统明年初建成。第 1 年能获得经济效益 C_1 元，按现值计算就是 $C_1/(1+i)$元，因为，现值*(1+i)= C_1。第 2 年获得经济效益 C_2 元，按现值计算就是 $C_2/(1+i)^2$ 元。依次类推，n 年后，获得的总经济效益应等于供选答案 D 中的表达式。

参考答案

（53）D

试题（54）、（55）

根据近几个月的数据统计，某车次火车到站晚点时间 t（分钟）的概率分布密度函数可用函数 $f(t)=k(10-t)^2$（$0\leqslant t\leqslant 10$）来描述，因此可以计算出其中的待定系数 k=__（54）__，晚点超过 5 分钟的概率为__（55）__。

（54）A．0.003　　B．0.03　　C．0.3　　D．3

（55）A．1/32　　B．1/16　　C．1/8　　D．1/4

试题（54）、（55）分析

本题考查应用数学（概率统计）知识。

本题中，某次列车的晚点时间 t 是随机变量（$0\leqslant t\leqslant 10$），其分布密度函数 f(t)意味着晚点时间在（t,t+Δt）这个时间段内的概率为 f(t)Δt。由于总概率为 1，因此

$$\int_0^{10} k(10-t)^2\,\mathrm{d}t=1$$

从而 k=0.003。晚点时间超过 5 分钟的概率为

$$\int_5^{10} 0.003(10-t)^2\,\mathrm{d}t=1/8$$

参考答案

（54）A　　（55）C

试题（56）

某乡规划了村村通公路网建设方案连接其所属 6 个村，每两个村之间至多只有一条公路相连，各条公路互不重叠。因此，各村所连接的公路条数形成一个 6 数序列。以下 4 个序列中，除__（56）__外都是不可能的。

（56）A．5，4，3，3，2，2　　B．5，5，4，3，2，1

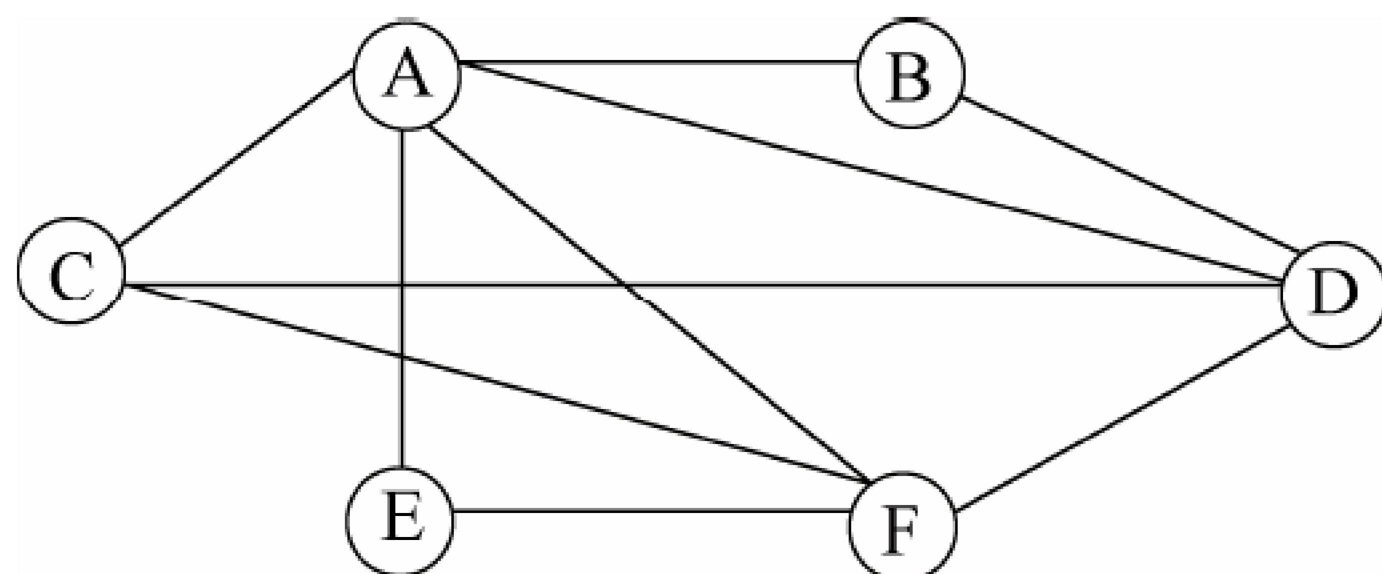
　　　C．5，4，4，3，1，1　　D．5，4，4，3，2，2

试题（56）分析

本题考查应用数学（图论）知识。

每条公路在序列中都被计算两次，因此，6 数序列的总和应是偶数。供选答案 A 中各数之和为奇数，所以不可能。供选答案 B 中的前两数 5 表示有两个村与其他各村都有公路相连，因此不可能存在只有 1 条公路的村，所以 B 也不可能。供选答案 C 中最后 1 村只有 1 条公路，而第 1 村与其他各村都相连，因此这两个村之间有公路连接。不算这两村及其间的公路后，形成 5 个村和 5 数序列 4，4，4，3，1。该序列中，既然前 3 村中每村都与其他 4 村都相连，那么，每个村的公路数至少为 3，所以 C 也是不可能的。

D 是可能的，如下图，其中各村公路的条数为：A-5，B-2，C-3，D-4，E-2，F-4。



参考答案

（56）D

试题（57）

某书店准备向出版社订购一批本地旅游新版书，书的定价为每本 30 元，订购价为每本 15 元。如果该书在年底前尚未售出，则不得不以每本 5 元的价格退回给出版社。根据以往经验，按定价售出 150 本、160 本、170 本、180 本的概率分别为 0.1、0.2、0.4、0.3。为获取最大期望利润，该书店应订购此书__（57）__本。

（57）A. 160　　B. 161～169　　C. 170　　D. 171～180

试题（57）分析

本题考查应用数学（决策论）知识。

根据题意，我们先对订购 150 本、151～159 本、160 本、161～169 本、170 本、171～179、180 本的多种情况，以及按书定价售出 150 本、160 本、170 本、180 本的多种可能，分别计算其利润值，填入下表（设 0<x<10）：

各种订购与销售情况的利润	可售 150 本	可售 160 本	可售 170 本	可售 180 本	期望利润
	0.1	0.2	0.4	0.3	
订购 150 本	2250	2250	2250	2250	2250
订购 150+x 本	2250-10x	2250+15x	2250+15x	2250+15x	2250+12.5x
订购 160 本	2150	2400	2400	2400	2375
订购 160+x 本	2150-10x	2400-10x	2400+15x	2400+15x	2375+7.5x
订购 170 本	2050	2300	2550	2550	2450
订购 170+x 本	2050-10x	2300-10x	2550-10x	2550+15x	2450-2.5x
订购 180 本	1950	2200	2450	2700	2425

再根据各种销售情况的概率计算出期望利润。从表中看出，在订购 170 本时能获得最大利润 2450 元。

参考答案

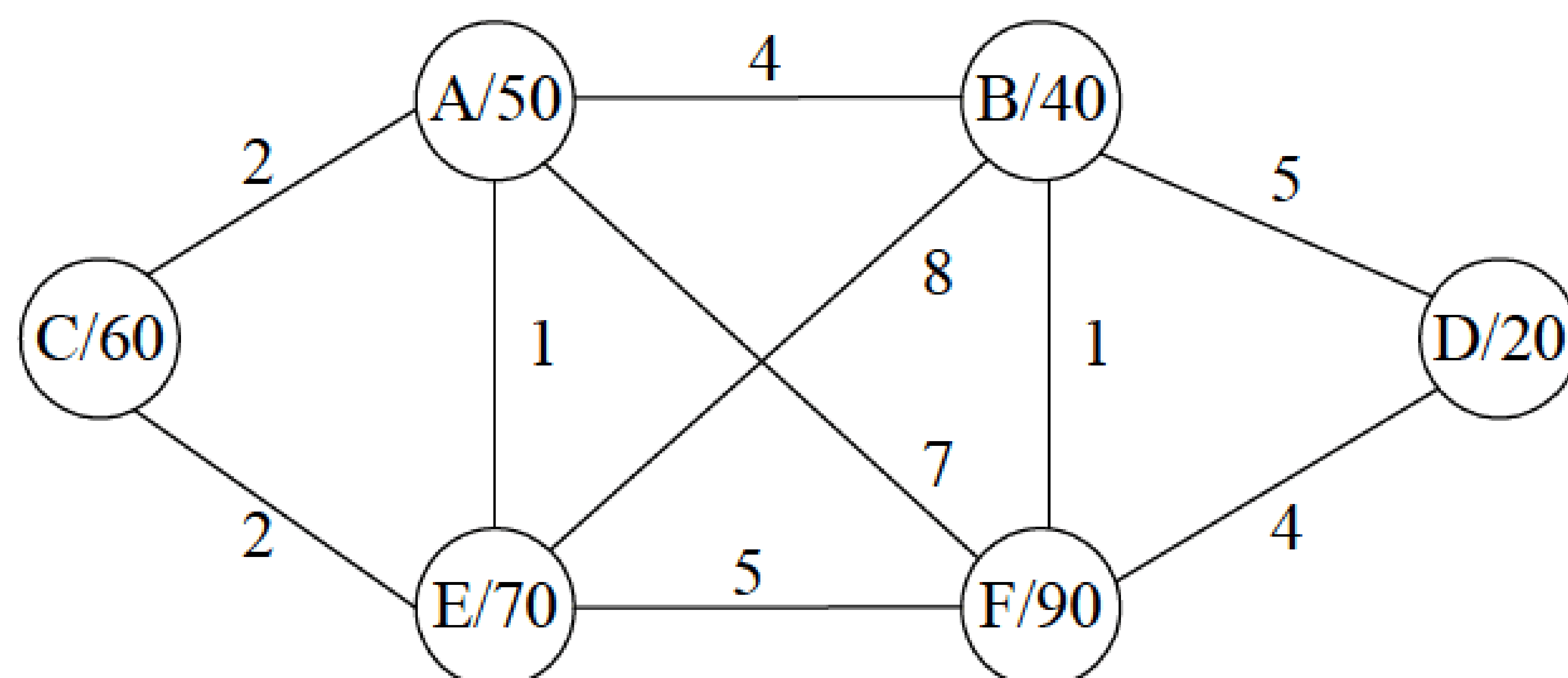
（57）C

试题（58）

已知有 6 个村 A～F，相互间的道路距离（单位：里）如下图所示。计划在其中某村建一所学校。据统计，各村希望来上学的学生人数分别为 50、40、60、20、70、90。

为使全体学生上学所走的总距离最短，学校应建在__（58）__村。

（58）A．A　　B．B　　C．E　　D．F



试题（58）分析

本题考查应用数学（图论）知识。

根据题意，各村之间的最短距离（单位：里）可列表如下：

从＼到	A	B	C	D	E	F
A	0	4	2	9	1	5
B	4	0	6	5	5	1
C	2	6	0	11	2	7
D	9	5	11	0	9	4
E	1	5	2	9	0	5
F	5	1	7	4	5	0

各村到候选校村的学生人里数列表如下：

从＼到	A	B	C	D	E	F
A/50	0	200	100	450	50	250
B/40	160	0	240	200	200	40
C/60	120	360	0	660	120	420
D/20	180	100	220	0	180	80
E/70	70	350	140	630	0	350
F/90	450	90	630	360	450	0
总和	980	1100	1330	2300	1000	1140

从表中看出，学生人里数总和最少的是各村到 A 村 980 人里，因此学校应建在 A 村。

参考答案

（58）A

试题（59）

两学生分别在笔直的高速公路 A、B 两处对车流进行记录。设 A 和 B 相距 d 米，车

1和车2先后匀速行驶依次经过了A、B处，车1经过A、B处的时间分别为T_{1A}和T_{1B}，车2经过A、B处的时间分别为T_{2A}和T_{2B}，则当车2经过B处时，与车1的距离为<u>（59）</u>米。

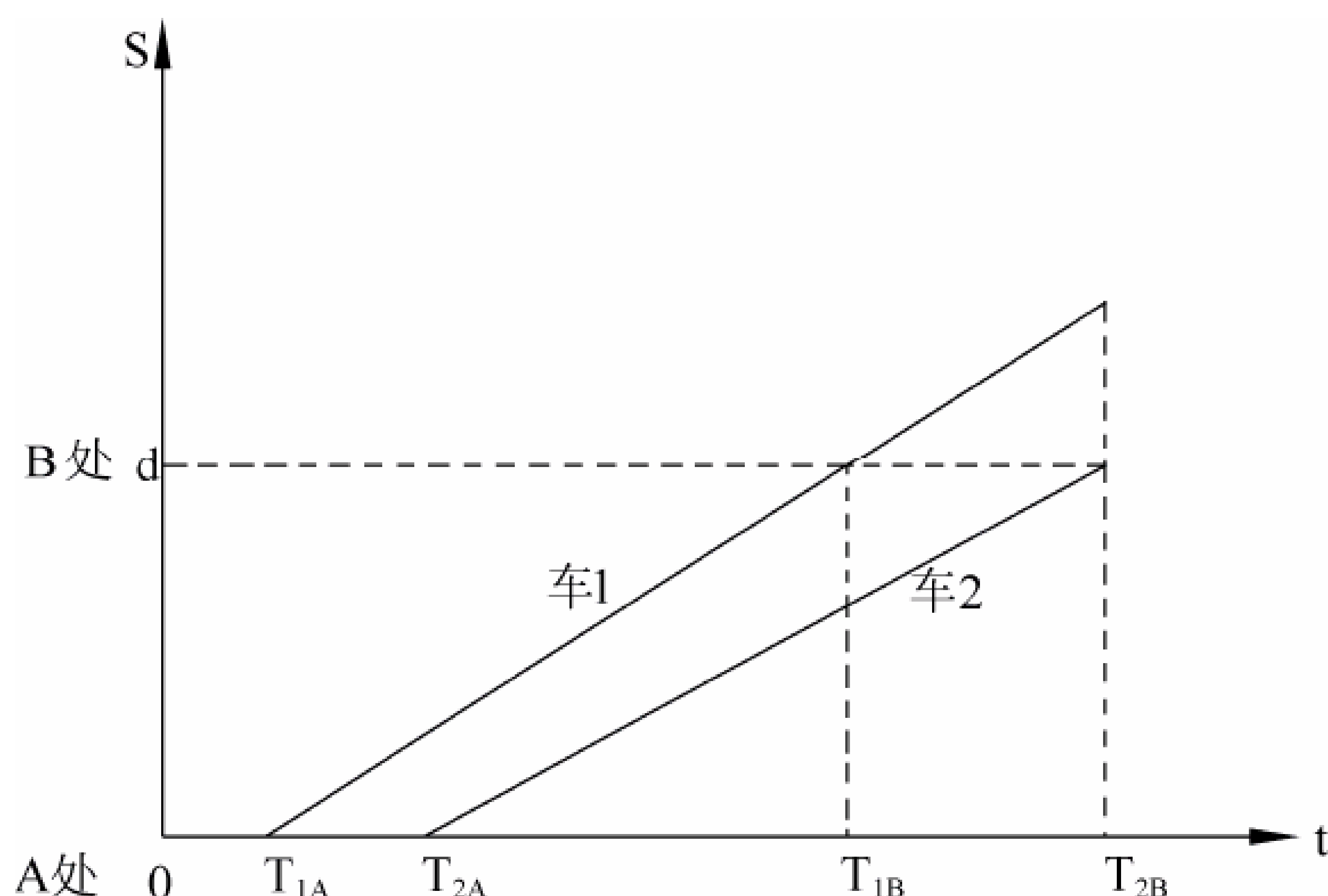
（59）A. $d|T_{2B}-T_{1B}|/(T_{1B}-T_{1A})$　　B. $d(T_{2A}-T_{1A})/(T_{1B}-T_{1A})$

C. $d|T_{2B}-T_{1B}|/(T_{2B}-T_{2A})$　　D. $d(T_{2B}-T_{1A})/(T_{2B}-T_{2A})$

试题（59）分析

本题考察应用数学（数学建模）知识。

根据题意，车1的速度为$d/(T_{1B}-T_{1A})$，车2的速度为$d/(T_{2B}-T_{2A})$。两车的行驶过程如下图所示：



当车2在B处时（时间为T_{2B}），车2距离A处d米，而车1已从A处出发行驶了时间$(T_{2B}-T_{1A})$，因此距离A处 $d(T_{2B}-T_{1A})/(T_{1B}-T_{1A})$米。

因此两车相距$|d(T_{2B}-T_{1A})/(T_{1B}-T_{1A})-d| = d|T_{2B}-T_{1B}|/(T_{1B}-T_{1A})$米。

对于$T_{1A}<T_{2A}\leqslant T_{1B}\leqslant T_{2B}$，$T_{1A}<T_{1B}\leqslant T_{2A}<T_{2B}$或$T_{1A}<T_{2A}<T_{2B}\leqslant T_{1B}$多种情形，计算结果（注意绝对值）相同（有可能车2比车1先到达B处）。

参考答案

（59）A

试题（60）

某台计算机的CPU主频为1.8GHz，如果2个时钟周期组成1个机器周期，平均3个机器周期可完成1条指令，则该计算机的指令平均执行速度为<u>（60）</u>MIPS。

（60）A. 300　　B.600　　C. 900　　D. 1800

试题（60）分析

本题主要考查计算机性能度量方面知识的理解与掌握，根据题干：计算机的CPU主频为1.8GHz，2个时钟周期组成1个机器周期，平均3个机器周期可完成1条指令，则执行一条指令需要 2×3=6 个时钟周期，CPU 的主频为 1800MHz，因此执行速度为

1800/6=300MIPS。

参考答案

（60）A

试题（61）

以下关于系统性能评估方法的描述，错误的是__（61）__。

（61）A．指令执行速度法常用每秒百万次指令运算（MIPS）评估系统性能
B．基准程序法主要针对 CPU（有时包括主存）的性能，但没有考虑 I/O 结构、操作系统、编译程序的效率等对系统性能的影响
C．等效指令速度法评估系统性能时需要计算各类指令在程序中所占的比例
D．综合理论性能法（CPT）采用每秒百万次理论运算（MTOPS）评估系统性能

试题（61）分析

本题主要考查对各种系统性能评估方法的理解与掌握。指令执行速度法常用每秒百万次指令运算（MIPS）评估系统性能；等效指令速度法评估系统性能时需要计算各类指令在程序中所占的比例；综合理论性能法（CPT）采用每秒百万次理论运算（MTOPS）评估系统性能；基准程序法主要针对 CPU（有时包括主存）的性能，通常也会考虑 I/O 结构、操作系统、编译程序的效率等对系统性能的影响。

参考答案

（61）B

试题（62）

以下编码方法中，__（62）__不属于熵编码。

（62）A．算术编码　　B．霍夫曼编码　　C．行程编码　　D．香农-范诺编码

试题（62）分析

本题考查数据压缩编码技术中熵编码的基本常识。根据信息论的基本原理，数据压缩的理论极限是信息熵。如果要求编码过程中不丢失信息量，即要求保存信息熵，这种信息保持编码叫熵编码，属于无失真编码，它是根据消息出现概率的分布特性而进行的编码技术。熵编码方法主要包含哈夫曼编码、香农-范诺编码以及算术编码等。

参考答案

（62）C

试题（63）

MPEG-7 是 ISO 制定的__（63）__标准。

（63）A．多媒体视频压缩编码　　B．多媒体音频压缩编码
C．多媒体音、视频压缩编码　　D．多媒体内容描述接口

试题（63）分析

MPEG 是 Moving Picture Expert Group 的简称，最初是指由国际标准化组织 ISO

和国际电工委员会 IEC 联合组成的一个研究视频和音频编码标准的专家组。同时 MPEG 也用来命名这个小组所负责开发的一系列音、视频编码标准和多媒体应用标准。

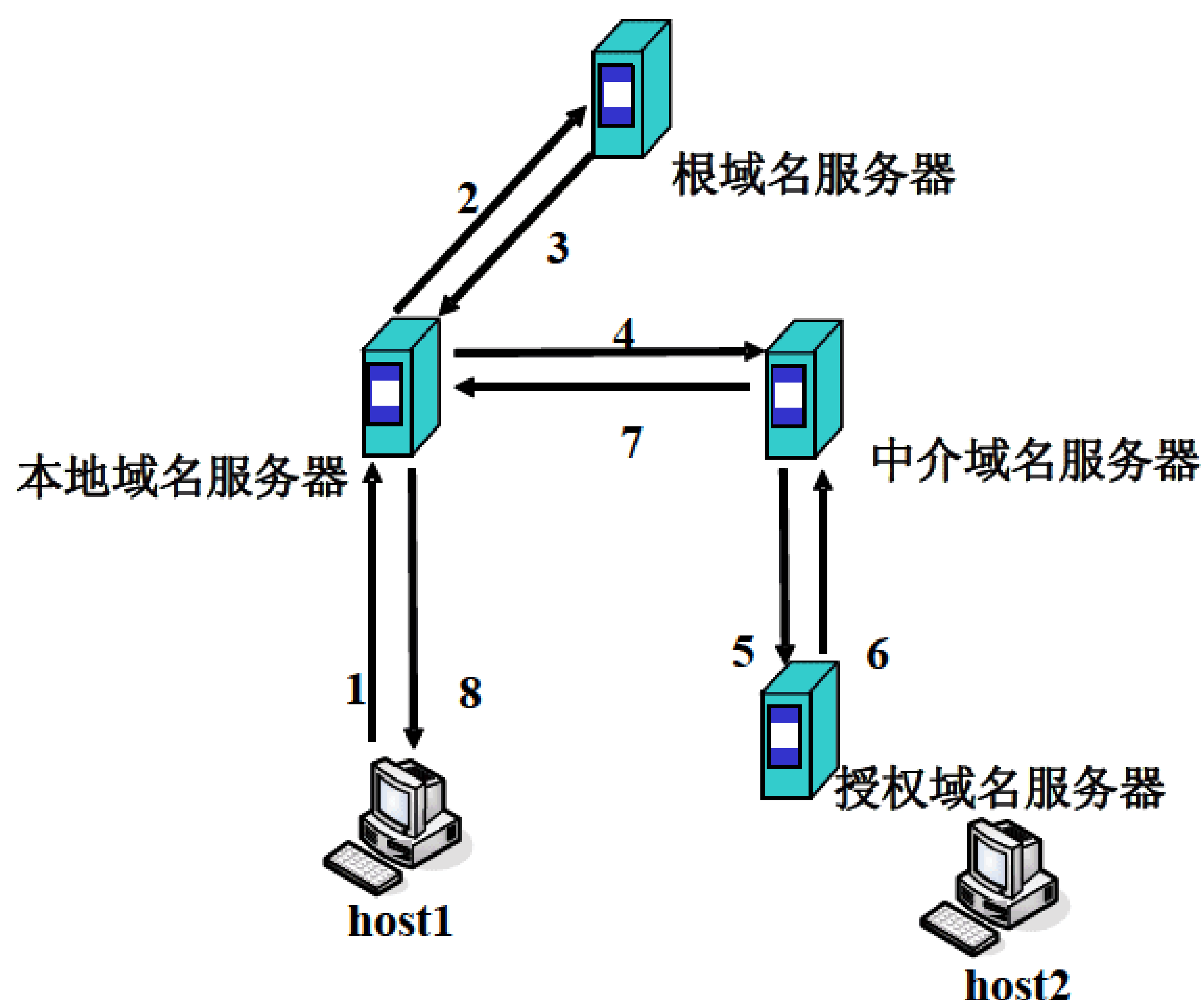
这个专家组至今为止已制定和制定中的标准主要包括 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7 和 MPEG-21 标准。其中 MPEG-1、MPEG-2 和 MPEG-4 主要针对音、视频编码技术，而 MPEG-7 和 MPEG-21 则已经不再是音、视频压缩编码的标准：MPEG-7 是多媒体内容描述接口标准，而 MPEG-21 是多媒体应用框架标准。

参考答案

（63）D

试题（64）

主机 host1 对 host2 进行域名查询的过程如下图所示，下列说法中正确的是__（64）__。



（64）A. 根域名服务器采用迭代查询，中介域名服务器采用递归查询

B. 根域名服务器采用递归查询，中介域名服务器采用迭代查询

C. 根域名服务器和中介域名服务器均采用迭代查询

D. 根域名服务器和中介域名服务器均采用递归查询

试题（64）分析

本试题考查域名服务器进行域名解析时的查询方法。

DNS 客户端都配置了一个或多个 DNS 服务器的地址，无论是静态或动态配置的，这些 DNS 服务器都是用户所在域的授权服务器，而用户主机则是该域的成员。当用户在浏览器地址栏输入一个域名时，客户端就可以向本地的 DNS 服务器发出查询请求。查询过程分为两种查询方式：

① 递归查询：当用户发出查询请求时，本地服务器要进行递归查询。这种查询方式要求服务器彻底地进行名字解析，并返回最后的结果——IP 地址或错误信息。如果查

询请求在本地服务器中不能完成，那么服务器就根据它的配置向域名树中的上级服务器进行查询，在最坏的情况下可能要查询到根服务器。每次查询返回的结果如果是其他名字服务器的 IP 地址，则本地服务器要把查询请求发送给这些服务器做进一步的查询。

② 迭代查询：服务器与服务器之间的查询采用迭代的方式进行，发出查询请求的服务器得到的响应可能不是目标的 IP 地址，而是其他服务器的引用（名字和地址），那么本地服务器就要访问被引用的服务器，做进一步的查询。如此反复多次，每次都更接近目标的授权服务器，直至得到最后的结果——目标的 IP 地址或错误信息。

因此，根域名服务器采用迭代查询，中介域名服务器采用递归查询。

参考答案

（64）A

试题（65）

一家连锁店需要设计一种编址方案来支持全国各个店面销售网络，店面有 300 家左右，每个店面一个子网，每个子网中的终端最多 50 台，该连锁店从 ISP 处得到一个 B 类地址，应该采用的子网掩码是<u>（65）</u>。

（65）A．255.255.255.128　　B．255.255.252.0
　　C．255.255.248.0　　D．255.255.255.224

试题（65）分析

每个子网有 50 台终端，至少要占用 6 位地址码。300 家门店需要占用 9 位地址码。对于 B 类网络，用第三字节的 8 位和第四字节的 1 位来区分不同的门店子网，用第四字节的 7 位作为子网内的主机地址，是一种合适的编址方案。

参考答案

（65）A

试题（66）

网络系统设计过程中，物理网络设计阶段的任务是<u>（66）</u>。

（66）A．分析现有网络和新网络的各类资源分布，掌握网络所处的状态
　　B．依据逻辑网络设计的要求，确定设备的具体物理分布和运行环境
　　C．根据需求规范和通信规范，实施资源分配和安全规划
　　D．理解网络应该具有的功能和性能，最终设计出符合用户需求的网络

试题（66）分析

物理网络是逻辑网络的具体实现，通过对设备的物理分布、运行环境等的确定来确保网络的物理连接符合逻辑设计的要求。在这一阶段，网络设计者需要确定具体的软硬件、连接设备、布线和服务的部署方案。

参考答案

（66）B

试题（67）

网络拓扑设计是计算机网络建设的第一步。它对网络的影响主要表现在__（67）__。

① 网络性能 ② 系统可靠性 ③ 出口带宽 ④ 网络协议

（67）A. ①、② B. ①、②、③ C. ③、④ D. ①、②、④

试题（67）分析

本试题考查网络规划与设计，以及网络拓扑结构等知识。

网络拓扑结构不同，对网络的性能、系统可靠性、网络协议的选择均会造成影响；出口带宽与 ISP 提供的容量有关，与内部网络结构的设计无关。

参考答案

（67）D

试题（68）

在异步通信中，每个字符包含 1 位起始位、7 位数据位、1 位奇偶位和 2 位终止位，每秒钟传送 100 个字符，则有效数据速率为__（68）__。

（68）A. 100b/s B. 700b/s C. 800b/s D. 1000b/s

试题（68）分析

异步通信方案是把字符作为同步的单位，字符之间插入少量的同步信息。面向字符的同步协议依赖于具体的字符编码，不同字符编码的系统之间不能通信。按照本题意说明，每秒传送 100 个字符，每个字符中的有效信息占 7/11，所以有效数据速率为 $11\times100\times7/11=700$b/s。

参考答案

（68）B

试题（69）

关于网桥和交换机，下面的描述中正确的是__（69）__。

（69）A. 网桥端口数少，因而比交换机转发更快

B. 网桥转发广播帧，而交换机不转发广播帧

C. 交换机是一种多端口网桥

D. 交换机端口多，因而扩大可冲突域的大小

试题（69）分析

网桥和交换机都是第二层转发设备，即都是根据数据链路层地址转发（包括广播）数据包。二者的区别是网桥的端口数较少，一般是用主机插入多个网卡来连接多个子网，并通过软件来实现分组过滤功能。而交换机通常是采用专门的硬件实现，端口数较多。由于采用了专用硬件，因此交换机转发速度更快。无论网桥或交换机，一个端口就是一个冲突域。

参考答案

（69）C

试题（70）

下列关于 DHCP 的说法中，错误的是__（70）__。

（70）A．Windows 操作系统中，默认租约期是 8 天

B．客户机通常选择最先响应的 DHCP 服务器提供的地址

C．客户机可以跨网段申请 DHCP 服务器提供的 IP 地址

D．客户机一直使用 DHCP 服务器分配给它的 IP 地址，直至租约期结束才开始联系更新租约

试题（70）分析

本试题考查 DHCP 协议及服务器的配置。

Windows 操作系统中，DHCP 提供的 IP 地址的默认租约期是 8 天；在有多个 DHCP 服务器响应时，客户机通常选择最先响应的 DHCP 服务器提供的地址；客户机可以通过中继代理跨网段申请 DHCP 服务器提供的 IP 地址；客户机一直使用 DHCP 服务器分配给它的 IP 地址，在租约期 50%时开始请求更新租约。

参考答案

（70）D

试题（71）～（75）

Feasibility should be measured throughout the life cycle of system development. The scope and complexity of an apparently feasible project can change after the initial problems and opportunities are fully analyzed or after the system has been designed. Thus, a project that is feasible at one point may become infeasible later. The first feasibility analysis is conducted during the __（71）__. The __（72）__ represents a major feasibility analysis activity since it charts one of many possible implementations as the target for systems design. __（73）__ is a measure of how well the solution will work in the organization. It is also a measure of how people feel about the system. When it is determined in the later stages of the system life cycle, __（74）__ is often performed with a working prototype of the proposed system. This is a test of the system's user interfaces and is measured in how easy they are to learn and to use and how they support the desired productivity levels of the users. Economic feasibility has been defined as a cost-benefit analysis. The __（75）__ technique is a simple and popular method for determining if and when an investment will pay for itself.

（71）A．problem analysis phase　　B．preliminary investigation phase

C．requirements analysis phase　　D．decision analysis phase

（72）A．problem analysis phase　　B．preliminary investigation phase

C．requirements analysis phase　　D．decision analysis phase

（73）A．Operational feasibility　　B．Technical feasibility

C．Schedule feasibility　　D．Economic feasibility

（74）A．performance analysis　　B．control analysis
　　　C．usability analysis　　D．interface analysis

（75）A．payback analysis　　B．return-on-investment analysis
　　　C．present value　　D．time value of money

参考译文

可行性的判定贯穿于系统开发的生命周期。一个明显可行的项目，在全面分析了初始问题和机会或系统设计后，其范围和复杂性会发生变化。因此，某一时刻可行的项目在此后可能会变得不可行。第一次可行性分析在初始调研阶段进行。由于要绘制多个可能的实现方案之一作为系统设计的目标，决策分析阶段表示一个主要的可行性分析活动。操作可行性是对解决方案在企业中工作效果的度量，它也是衡量人们对于系统的感受。当它在系统生命周期后面的阶段被确定后，经常会用一个建议系统的工作原型进行可用性分析。这是对系统用户界面的一种测试，它通过系统如何易于学习和使用及系统如何支持用户所期望的生产力水平进行衡量。偿还分析技术是一种简单流行的方法用于确定是否及何时将收回成本。

参考答案

（71）B　（72）D　（73）A　（74）C　（75）A

第26章　2013上半年系统分析师下午试卷I试题分析与解答

试题一（共25分）

阅读以下关于需求建模的叙述，在答题纸上回答问题1至问题3。

某软件公司拟为物流企业开发一套库存管理系统，该系统的部分需求陈述如下：

（1）库存管理系统主要包括货物入库管理、货物出库管理、仓库管理、统计报表和系统管理等功能。

（2）库存管理系统的用户包括仓库管理员、仓库经理和系统管理员，用户必须在注册后才能使用系统功能；用户可以选择使用邮件注册或电话注册。

（3）仓库管理员在进行出入库操作前必须先登录；仓库经理可以通过系统查看统计报表，如果前一个月的报表未生成，则系统自动生成统计报表，否则直接显示。

（4）系统管理员可以在系统中设置仓库温度范围，当仓库内温度超过最高值或者低于最低值时，系统自动调用温控管理操作，连接温度调节系统进行制冷或加热。

（5）仓库管理功能要求每个月1日零点对前一个月货物入库和出库记录进行数据汇总操作。

项目组决定构造用例模型以描述系统需求。

【问题1】（6分）

用例建模的首要任务是识别系统中的参与者。请根据题目中所描述的需求，识别出系统中有哪些参与者？

【问题2】（7分）

用例建模的主要工作是书写用例规约。用例规约通常包括哪几部分内容？

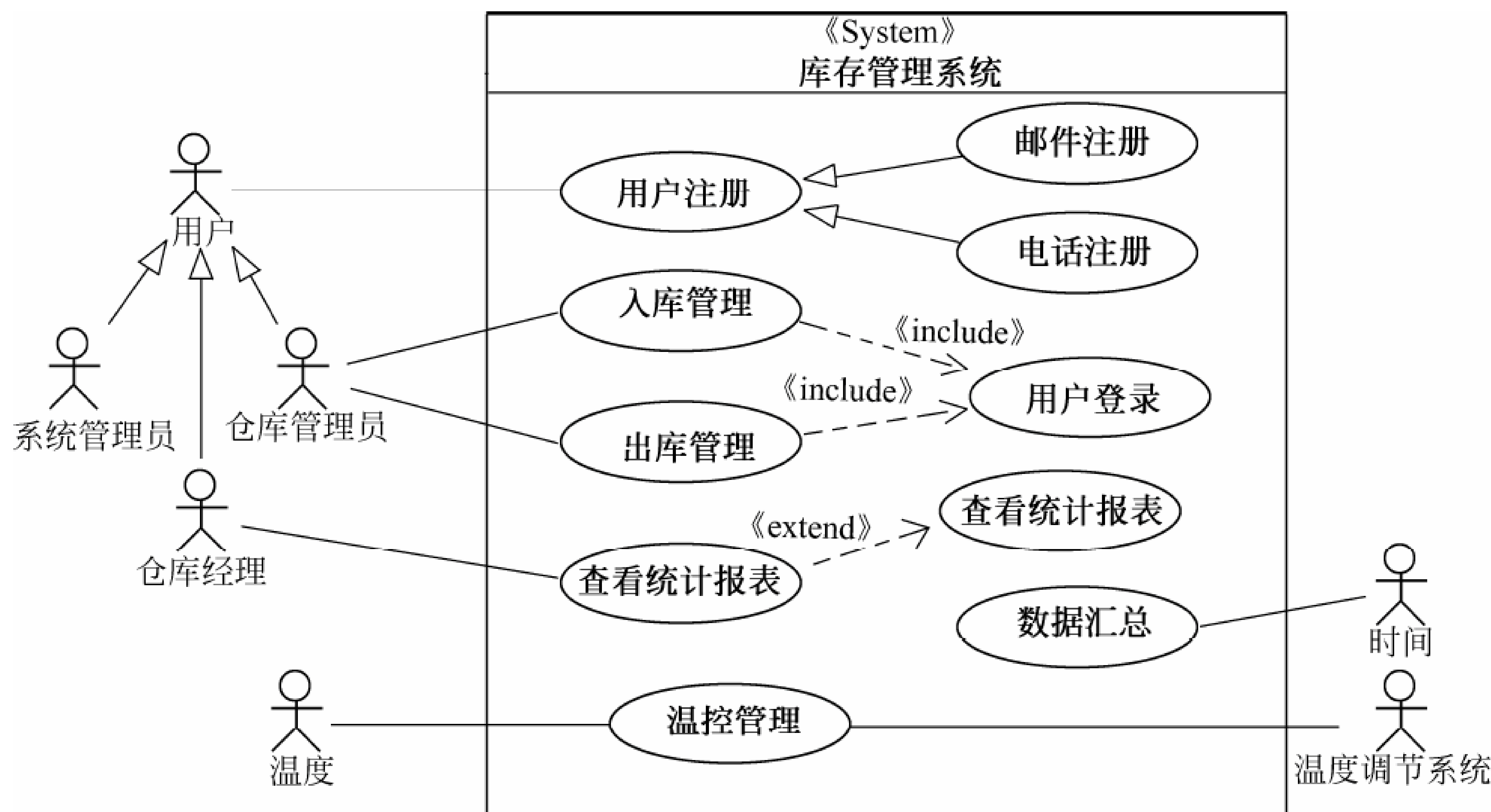
【问题3】（12分）

建立了用例模型后，可以利用用例之间的关系调整用例模型，用例之间的关系包括哪几种？对于每种关系，请根据题目中所描述的需求分别给出一组用例。

试题一分析

本题考查考生对于需求建模的掌握情况。

用例方法是一种需求建模技术，在获取系统需求并记录后，从用户的要求和期望中进行整理与提炼，从而建立用例模型。在面向对象分析方法中，构建用例模型一般需要经历四个阶段，分别是识别参与者、合并需求获得用例、细化用例描述和调整用例模型。根据题目所述需求，绘制系统用例图如下图所示。



【问题1】

参与者可以表示与系统接口的任何事物和任何人，这可以包括人（不仅仅是最终用户）、外部系统和其他组织。根据需求陈述（2）可知系统的用户包括仓库管理员、仓库经理和系统管理员；根据需求陈述（4）和系统有交互关系的外部系统是温度调节系统，温度通过温度监控接口与系统关联；根据需求陈述（5）所描述时态事件，时间会触发系统的行为。所以参与者包括了仓库管理员、仓库经理、系统管理员、时间、温度、温度调节系统。

【问题2】

用例模型是由用例图和每一个用例的详细描述——用例规约所组成的。RUP 中提供了用例规约的模板，每一个用例的用例规约都应该包含以下内容：用例名称，简要说明，事件流，非功能需求，前置条件和后置条件，扩展点，优先级。

【问题3】

用例之间的关系有包含关系、扩展关系和泛化关系。（1）包含关系：一个用例可以简单地包含其他用例具有的行为，并把它所包含的用例行为作为自身行为的一部分，这称作包含关系。用例“入库管理”和用例“用户登录”之间的关系、用例“出库管理”与用例“用户登录”之间的关系就属于包含关系；（2）扩展关系：一个用例（扩展用例）可以被定义为基础用例的增量扩展，这称为扩展关系。用例“查看统计报表”和用例“生成统计报表”之间是扩展关系；（3）泛化关系：一个用例被特别列举为一个或多个用例，这被称作用例泛化。用例“用户注册”和用例“电话注册”之间、用例“邮件注册”和用例“电话注册”之间属于泛化关系。

解答要点

【问题1】

（1）仓库管理员；（2）仓库经理；（3）系统管理员；（4）时间；（5）温度；（6）温

度调节系统。

【问题 2】

（1）用例名称；（2）简要说明；（3）事件流；（4）非功能需求；

（5）前置条件和后置条件；（6）扩展点；（7）优先级。

【问题 3】

用例之间的关系有三种，分别是包含关系、扩展关系和泛化关系。

（1）包含关系：用例“入库管理”和用例“用户登录”之间的关系；用例“出库管理”与用例“用户登录”之间的关系；

（2）扩展关系：用例“查看统计报表”和用例“生成统计报表”之间的关系；

（3）泛化关系：用例“用户注册”和用例“电话注册”之间的关系；用例“邮件注册”和用例“电话注册”之间的关系。

试题二（共 25 分）

阅读以下关于桌面云项目建设的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 2。

某高校计算机学院实验中心有 5 个机房，200 个机位，主要承担学生计算机软件相关课程的上机实践任务。实验中心每年工作时间约为 200 天，每天平均工作时间为 8 小时。2013 年初，实验中心决定对机房进行升级改造，其中 UPS 电源等设备可利旧，不需要重新购置，改造后每个机位机器的基本配置要求见表 2-1。实验中心现公开征集硬件改造方案。

表 2-1　实验中心机器配置要求

	主机				显示器	交换机
技术指标	CPU	内存	硬盘	功率	尺寸 功率	传输速率 功率
规格	1 颗双核	4GB	500GB	250W 以内	21.5 英寸 30W 以内	千兆 40W 以内

一个月后，实验中心的主管从众多的改造方案中选择了 A 公司和 B 公司提出的方案进行最终评审。A 公司主张采用 PC 更新换代的方式进行改造，其主要的设备和报价如表 2-2 所示。

表 2-2　A 公司的改造方案

	主机（200 台）				显示器（200 台）	交换机（10 台）
技术指标	CPU	内存	硬盘	功率	尺寸 功率	传输速率 功率
规格	1 颗双核	4GB	500GB	230W	21.5 英寸 25W	24 口千兆 30W
单价	3100 元				900 元	1000 元

B 公司主张以桌面云的方式对实验中心进行全面改造，其主要的设备和报价情况如表 2-3 所示。

表 2-3　B 公司的改造方案

	服务器（14 台）				瘦客户机（200 台）	显示器（200 台）	交换机（11 台）	机架（2 台）
指标	CPU	内存	硬盘	功率	功率	尺寸 功率	传输速率 功率	尺寸
规格	4 颗 6 核	96GB	10TB	800W	23W	21.5 英寸 25W	24 口千兆 30W	42U
单价	30 000 元				500 元	900 元	1000 元	10 000 元

实验中心组织了多名专家召开了论证会，会上专家对这两种方案进行了评审，最终采纳了 B 公司的改造方案。

【问题 1】（7 分）

桌面云方案的核心是虚拟化技术，请用 200 字以内的文字说明什么是虚拟化技术，并从应用角度列举 3 种虚拟化技术。

【问题 2】（18 分）

请以 A 公司方案中的机器性能为基准，从应用模式、投入成本、运维成本、安全性、能源消耗等 5 个方面对两种方案进行详细比较（其中投入成本与能源消耗要求量化比较），说明为什么专家采纳了 B 公司的改造方案。

试题二分析

本题主要考查考生对云计算项目实施过程中的分析与规划问题的理解与掌握。

【问题 1】

本问题主要考查云计算中的核心技术：虚拟化技术的理解与掌握情况。虚拟化技术是指将计算机物理资源如服务器、网络、内存及存储等予以抽象、转换后呈现出来，虚拟化后的资源不受现有物理资源的架设方式、地域及物理组态所限制，用户能够十分灵活地使用这些资源，常见的虚拟化资源主要包括计算和存储能力。从应用角度看，常见的虚拟化技术包括服务器虚拟化、展现层虚拟化、桌面虚拟化、应用程序虚拟化、网络虚拟化和存储虚拟化等。

【问题 2】

本问题主要考查考生对两种改造方案的具体认识，考生需要按照题干要求，从应用模式、投入成本、运维成本、安全性、能源消耗 5 个方面对两种方案进行详细比较，其中投入成本、能源消耗两个方面要求根据题干表格中给出的详细数据进行计算，给出两种方案的具体量化取值。应用模式、运维成本和安全性 3 个方面需要针对传统模式和云计算模式的特点，分别定性阐述两种方案的优劣。

解答要点

【问题 1】

虚拟化技术是指将计算机物理资源如服务器、网络、内存及存储等予以抽象、转换后呈现出来，虚拟化后的资源不受现有物理资源的架设方式、地域及物理组态所限制，用户能够十分灵活地使用这些资源，常见的虚拟化资源主要包括计算和存储能力。

从应用角度看，常见的虚拟化技术包括服务器虚拟化、展现层虚拟化、桌面虚拟化、应用程序虚拟化、网络虚拟化和存储虚拟化等。

【问题 2】

从应用模式角度分析，该计算中心的主要业务是为学生提供课程上机环境，因此对机器性能和网络带宽等指标要求不高，两种方案均满足要求。

从投入成本角度分析，A 公司的方案中，网络成本为 10*1000=1（万元），机器成本为（3100+900）*200=80（万元），总体成本为 81 万元；B 公司方案的网络成本为 11*1000=1.1（万元），机器成本中服务器成本 14*30 000=42（万元），瘦客户机和显示器成本（0.05+0.09）*200=28（万元），服务器电源、机架成本为 1*2=2（万元），总体成本为 73.1 万元。总体来说，B 公司的方案比 A 公司的方案节约投资 81–73.1=7.9（万元）。

从运维成本角度分析，A 公司的方案要求系统管理员对每台 PC 均进行安装、配置与维护，而采用 B 公司的方案，则只需要集中维护一套系统，能够大大降低系统的维护成本。

从安全性角度分析，B 公司的方案能够使得学生使用的操作系统托管在高安全性的 Unix/Linux 环境中，与 A 方案相比能够有效抵御病毒和木马侵袭。

从能源消耗角度分析，按照实验中心每天有效工作时间 8 小时，1 年工作 200 天计算，A 公司的方案中，单台机器功率为 230+25=255（W），单台交换机功率为 30W，一年总体能源消耗为（255*200+30*10）*200*8=82 080（kWh）；B 公司的方案中，单台服务器的功率为 800W，单台客户端的功率为 48W，单台交换机的功率为 30W，总体能源消耗为（800*14+48*200+30*11）*200*8=33 808（kWh）。可以看出 B 公司方案的能源消耗每年可节约 82 080–33 808=48 272（kWh）。

试题三（共 25 分）

阅读有关嵌入式系统新架构风格方面的描述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

在传统的嵌入式系统中，由于应用背景的不同，架构风格存在着差异。某公司长期从事各类嵌入式电子产品的研发工作，为了扩展业务，拟承担安全关键嵌入式产品的研制，为了统一本公司嵌入式产品的架构，以兼顾安全关键系统和非安全关键系统，公司领导层提出了采用国外近年新的跨领域嵌入式系统架构，新架构主要有 6 个特点：

（1）面向构件化

（2）开放式

（3）支持多种安全级别

（4）服务的层次化

（5）确定性核心

（6）内部组合的标准化

图 3-1 给出了跨领域嵌入式系统架构，图中 CS 表示领域无关的核心服务、OS 表示领域无关的选择性服务、DSC 表示领域相关的中心服务、DSO 表示领域相关的选择性服务。该架构通常称为“腰”型架构，将嵌入式系统分为核心服务层、域服务层和应用服务层三个层次，实现了应用间相对无关性设计，架构的腰部为与领域无关的核心服务。

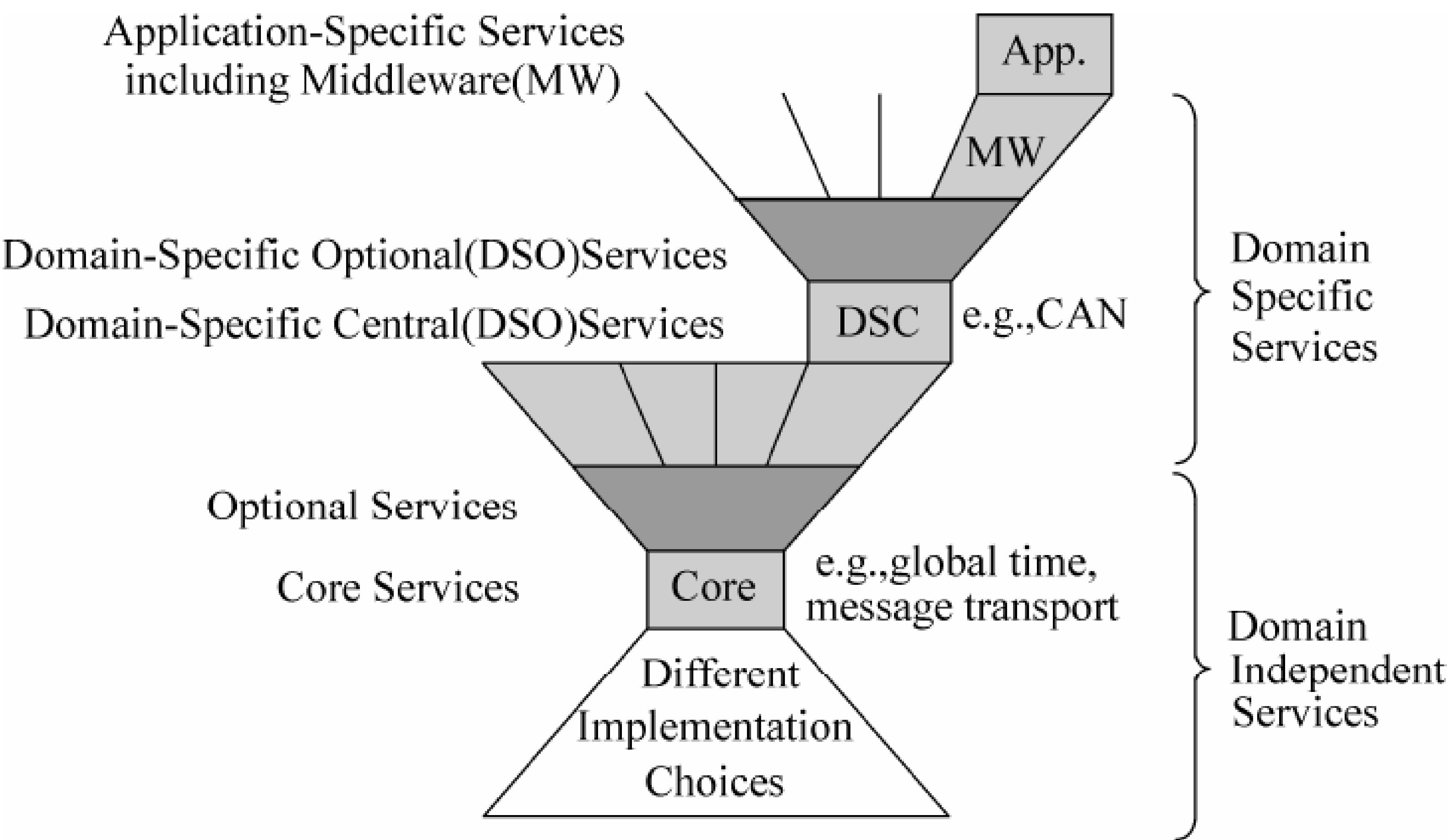


图 3-1　跨领域嵌入式系统架构

【问题 1】（8 分）

请用 200 字以内文字说明图 3-1“腰”型架构的特点。

【问题 2】（10 分）

针对图 3-1 的“腰”部的核心层，表 3-1 中给出了 10 种服务，请判断这些服务中哪些属于核心服务（Core Services），哪些属于选择性服务（Optional Service），将结果填到表 3-1 中。

表 3-1　10 种服务类归属 CS/OS 两类服务

序号	服务类型	服务归属： Core Services　填 CS Optional Service　填 OS
1	内部连接服务	
2	外部存储器管理服务	
3	基本通信服务	
4	资源管理服务	
5	高级通信服务	
6	高级定时器服务	

续表

序号	服务类型	服务归属： Core Services　　填 CS Optional Service　　填 OS
7	基本计时器服务	
8	构件执行服务	
9	可靠性服务	
10	基本配置服务	

【问题 3】（7 分）

该公司遵从图 3-1 定义的嵌入式架构风格，梳理了现有产品序列，定义了公司产品中涉及的软件主要包括以下 4 类：

（1）基于分区化的嵌入式操作系统（如：VxWorks653）

（2）存储管理部件（如：文件系统）

（3）支持产品互联的多种网络协议部件（如：TCP/IP、ppp、CAN、1394 等）

（4）应用软件

请根据你所掌握的上述软件的相关知识，说明这些软件应归属图 3-1 中核心服务层、域服务层和应用服务层中的哪一层。并举例说明上述软件提供的服务中哪些归属于架构的 OS、CS、DSC 和 DSO 服务，填写表 3-2。

表 3-2　4 类服务的服务举例

序号	服务类型	服务举例
1	CS	
2	OS	
3	DSC	
4	DSO	

试题三分析

本题主要考查考生对一种嵌入式系统新架构方案的理解和掌握情况。

【问题 1】

在给出“腰”型架构的基础上，本问题需要考生描述该架构的特征。可以看出，该架构主要有四个特点：

（1）此架构较好地支持了面向构件的设计方法；该特点在题干描述中有相关提示。该新架构主要有 4 个特点。

（2）核心服务层提供的服务与域无关，它提供两类服务，核心服务和选择服务。选择服务可用于多个域，必要的话，开发者可将选择服务从架构中摘除；该特点可以从架构图中看出。

（3）域服务层是针对某个具体应用领域所提供的一组服务，这组服务建立在核心服务和已确定的选择服务之上，为应用提供服务；该特点在题干描述中有提示：该架构通常称为“腰”型架构，将嵌入式系统分为核心服务层、域服务层和应用服务层三个层次，实现了应用间相对无关性设计，架构的腰部为与领域无关的核心服务。

（4）应用服务层是为每个具体应用所提供的服务（含中间件构件），它与具体应用紧密相关。该特点在题干描述中有提示：该架构通常称为“腰”型架构，将嵌入式系统分为核心服务层、域服务层和应用服务层三个层次，实现了应用间相对无关性设计，架构的腰部为与领域无关的核心服务。

【问题2】

本问题主要考查考生对“腰”架构的理解与掌握，并据此填写各种服务的归属情况。可以看出，除基本通信、基本计时器和构件执行三个服务为核心服务外，其他服务均属于选择性服务。该问题的答案在“腰”型架构的中部有相关英文提示，考生应该能够从题目中充分捕获相关信息，帮助题目回答。

【问题3】

本问题主要考查考生对“腰”型架构的应用情况，首先应该对题干中四类软件部件的功能进行理解，进而分类，最终完成表格填写。

解答要点

【问题1】

（1）此架构较好地支持了面向构件的设计方法。

（2）核心服务层提供的服务与域无关，它提供两类服务，核心服务和选择服务。选择服务可用于多个域，必要的话，开发者可将选择服务从架构中摘除。

（3）域服务层是针对某个具体应用领域所提供的一组服务，这组服务建立在核心服务和已确定的选择服务之上，为应用提供服务。

（4）应用服务层是为每个具体应用所提供的服务（含中间件构件），它与具体应用紧密相关。

【问题2】

序号	服务类型	服务归属： Core Services 填 CS Optional Service 填 OS
1	内部连接服务	OS
2	外部存储器管理服务	OS
3	基本通信服务	CS
4	资源管理服务	OS
5	高级通信服务	OS

续表

序号	服务类型	服务归属： **Core Services　填 CS** **Optional Service　填 OS**
6	高级定时器服务	OS
7	基本计时器服务	CS
8	构件执行服务	CS
9	可靠性服务	OS
10	基本配置服务	CS

【问题 3】

（1）

嵌入式操作系统	核心服务层
存储管理部件	核心服务层
网络协议部件	域服务层
应用软件	应用服务层

（2）

序号	服务类型	服务举例
1	CS	任务管理服务、任务间通信服务、内存管理服务、中断服务和时间管理服务等
2	OS	文件的创建、打开、删除等服务
3	DSC	网络初始化服务、数据发送 / 接收服务、网络配置服务等
4	DSO	应用或上层中间件软件需要扩展的服务，如 RTC 时钟等

试题四（共 25 分）

阅读以下关于数据库分析与设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 4。

某集团公司在各省均设有分公司，现欲建立全国统一的销售管理信息系统，以便总公司及时掌握各分公司的销售情况。公司成立专门的项目组进行该系统的研发工作，其中张工负责其中的数据库设计工作。

张工和需求分析小组紧密合作，在设计出数据流图和数据字典的基础上，给出了数据库关系模式和相应的索引设计。同时考虑到未规范化关系模式可能引起的各类数据错误，对关系模式进行了全面的规范化处理，使所有关系模式均达到了 3NF 或 BCNF。

在项目实施过程中，应用开发小组认为该设计方案未考虑应用功能的实际需求。如果严格按照设计方案实施，会对应用系统的整体性能产生较大影响。主要的原因在于进行数据查询时，会产生大量的多表连接操作，影响性能。而设计方案中的索引设计，并不能完全满足数据查询的性能要求。

应用开发小组还认为，该设计方案未考虑到信息系统中核心销售数据处理的特点：

各分公司在使用该信息系统时只能操作自己分公司的销售数据，无权操作其他分公司的销售数据；只有总公司有权利操作所有销售数据，以便进行统计分析。

应用开发小组要求，在数据库设计方案中，必须针对实际应用功能的实现来考虑关系模式的规范化，必要时需要采用逆规范化或解除规范化的方法来保证性能要求。

【问题1】（8分）

系统需要管理供应商和货物等信息，具体包括供应商姓名、地址以及货物名称、价格等，供应商可以提供0～n种货物，其公司地址也可能发生变化。请以供应商关系模式supplier(name, address, product, price)为例，解释不规范的关系模式存在哪些问题。

【问题2】（6分）

应用开发小组认为张工的规范化设计虽然解决了未规范化关系模式带来的问题，但实际实现功能时会造成系统性能的下降。请解释其原因。

【问题3】（5分）

请解释逆规范化方法，说明其优缺点。

【问题4】（6分）

针对该信息系统中核心销售数据处理的特点，如采用关系表水平分割的逆规范化方法，请给出具体的解决方案，并说明该方案存在的问题。

试题四分析

数据库设计阶段主要分为需求分析、概念设计、逻辑设计、物理设计和评估维护五个阶段。本题主要考查的是数据库逻辑分析阶段的基本知识，以及应用中需要考虑的实际问题。

【问题1】

本问题考查规范化的基本知识。

不满足关系模式规范化要求，会存在数据冗余、更新异常（修改异常）、插入异常、删除异常的问题。为解决上述问题，人们定义了规范的关系模式或范式，分别为1NF、2NF、3NF、BCNF、4NF和5NF。关系模式规范化达到BCNF后，这些问题彻底被解决。实际应用中，一般只做到3NF或BCNF。

问题中给出的供应商关系模式存在以下问题：

（1）数据冗余。如果供应商供应了多种货物，则他的地址被多次重复存储。

（2）修改异常（数据不一致）。由于数据冗余存储，当供应商地址改变时，必须修改所有相关记录，否则会造成地址数据不一致。

（3）插入异常。如果某供应商未提供货物，则无法记录该供应商的姓名和地址。

（4）删除异常。如果某供应商的所有货物均被删除，则丢失了该供应商的名称和地址。

【问题2】

本问题考查关系模式分解的基本知识。

如果某关系模式存在存储异常等问题，可通过分解该关系模式来解决问题，将一个关系模式分解成几个子关系模式。

根据关系模式分解和规范化理论能够看出，数据库的规范化程度越高，数据库中的冗余信息就越少。然而，规范化使得关系模式不断被拆解，这样关系模式之间的结构就变得越来越复杂，在使用数据时频繁执行连接操作，而连接操作是最耗时间的，是数据库性能的制约因素。

开发小组认为设计方案中没有考虑应用功能的实际要求，将所有关系模式均规范到 3NF 或 BCNF，则在满足用户复杂、多样的数据操作请求时，必然会带来大量的多表连接操作，从而影响实际的数据查询性能。数据量大时，性能下降非常迅速。

【问题 3】

本问题考查关系模式的逆规范化或解除规范化的基本知识。

逆规范化或解除规范化方法，指的是将一个规范化的关系模式变成非规范化的关系模式，或者降低某个关系模式的范式标准（例如从 3NF 降低为 1NF）的过程。

从规范化和逆规范化的定义可以看出，严格的规范化必然导致众多的关系模式，使得关系模式结构复杂，引发频繁的连接操作，导致性能的下降。从这点上可以看出逆规范化操作的优点是改善和提高系统的性能。但反过来说，逆规范化导致了关系模式规范化程度的下降，从而会带来数据冗余、修改异常、插入异常和删除异常等问题，因此必须根据应用自身的特点，采用应用程序、触发器等额外手段来解决该问题。

【问题 4】

本问题考查逆规范化的实际应用。

在进行数据库设计时，需要考虑应用的实际需求，合理增加冗余属性，以提升系统性能。常用的措施有：

（1）将常用的计算属性（例如，总计和最大值等）存储到数据库实体中；

（2）重新定义实体，以减少外部属性数据或行数据的开销；

（3）将关系进行水平或垂直分割，以提升并行访问效率。

除了上述逻辑结构的设计外，物理设计对系统性能也起到了非常关键的作用。

根据本题的实际问题，可采用关系水平分割进行设计。

具体方案：根据分公司的不同，每个不同的分公司拥有单独的数据表。这样每个分公司在处理自己的销售数据时，和其他分公司互不干扰，性能得到提高。

问题有两点：当全国总公司获取全国总的销售数据时，需要对分公司的数据进行数据 union（并）操作，会带来额外的开销；信息系统中执行分公司应用功能时，需要动态根据分公司来选择不同的数据库表，增加了应用程序的复杂度。

解答要点

【问题 1】

存在以下问题：

1．数据冗余。如果供应商供应了多种货物，则他的地址被多次重复存储。

2．修改异常（数据不一致）。由于数据冗余存储，当供应商地址改变时，必须修改所有相关记录，否则会造成地址数据不一致。

3．插入异常。如果某供应商未提供货物，则无法记录该供应商的姓名和地址。

4．删除异常。如果某供应商的所有货物均被删除，则丢失了该供应商的名称和地址。

【问题2】

规范化程度是通过模式分解来实现的，因此规范化程度越高，关系模式表达的概念越单一，生成的关系模式就越多。

实际应用的数据请求往往非常复杂而多样化，经常会出现一个请求中涉及多个概念、多个关系模式的情况。关系数据库通过多表连接查询来满足这种需求，而表与表之间的连接操作会带来较大的性能开销。

开发小组认为设计方案中没有考虑应用功能的实际要求，将所有关系模式均规范到3NF或BCNF，则在满足用户复杂、多样的数据操作请求时，必然会带来大量的多表连接操作，从而影响实际的数据查询性能。数据量大时，性能下降非常迅速。

【问题3】

逆规范化或解除规范化方法，指的是将一个规范化的关系模式变成非规范化的关系模式，或者降低某个关系模式的范式标准（例如从3NF降低为1NF）的过程。

优点是避免进行表之间的连接操作，可以提高数据操作的性能。

缺点是随着范式标准的降低，必然会带来数据冗余、更新异常、插入异常和删除异常等问题，因此必须根据应用自身的特点，采用应用程序、触发器等额外手段来解决该问题。

【问题4】

具体方案：根据分公司的不同，每个不同的分公司拥有单独的数据表。这样每个分公司在处理自己的销售数据时，和其他分公司互不干扰，性能得到提高。

问题有两点：

1）当全国总公司获取全国总的销售数据时，需要对分公司的数据进行数据 union（并）操作，会带来额外的开销。

2）信息系统中执行分公司应用功能时，需要动态根据分公司来选择不同的数据库表，增加了应用程序的复杂度。

试题五（共25分）

阅读以下关于软件维护的叙述，在答题纸上回答问题1至问题4。

某企业两年前自主研发的消防集中控制软件系统在市场上取得了较好的业绩，目前已成功应用到国内外众多企业用户的消防管理控制系统中。该软件系统通过不同型号消防控制器连接各种消防器件，实现集中式消防告警信息显示与控制。该软件系统的系统

维护主管组织，对近期收集到的该软件系统的如下维护申请进行了讨论：

（1）将系统目前的专用报表功能改成通用报表生成功能，以适应未来用户可能提出的报表格式变化需求；

（2）在界面语言中增加德文支持，以满足新增的两个德国企业用户的使用要求；

（3）修正系统在与控制器通信时由于硬件网络故障导致的与控制器之间的连接失效，而控制器后续无法重新连接的问题；

（4）完成因某已支持型号消防控制器通信协议改变而导致的相应软件修改；

（5）增加与某新型号消防控制器的互连通信功能，以支持在后续推广过程中与该型号消防控制器进行互连；

（6）修正用户报告的由于系统从 Win7 平台迁移到最新发布的 Win8 平台而导致的部分显示功能失效的问题；

（7）修正用户报告的系统自动切换消防平面图形时部分器件位置显示错误的问题；

（8）改进系统历史消防告警记录的检索算法，以提高系统在处理大量消防报警记录时的效率；

（9）将系统目前针对某一特定数据库管理系统的数据库访问方式改成基于数据源的通用数据库访问方式，以适应用户可能提出的使用其他数据库管理系统的需求。

【问题 1】（6 分）

软件维护的内容通常分为正确性维护、适应性维护、完善性维护以及预防性维护四类，请用 300 字以内文字说明这 4 类软件维护内容的特点与区别。

【问题 2】（9 分）

请根据不同类型软件维护的特点，将上述（1）～（9）的维护申请填入表 5-1 相应的类别中。

表 5-1　维护申请分类表

维护类型	维护申请
（1）正确性维护	
（2）适应性维护	
（3）完善性维护	
（4）预防性维护	

【问题 3】（4 分）

对于软件维护申请的处理，首先需要确定维护工作的类型，不同类型的维护工作，其处理流程往往不同，图 5-1 是区分不同维护类型的典型处理流程，请将表 5-1 中代表维护类型的序号（1）～（4）填入图 5-1 的（a）～（d）。

试题五分析

本题考查的是软件维护的基本概念及软件维护实施的基本方法。

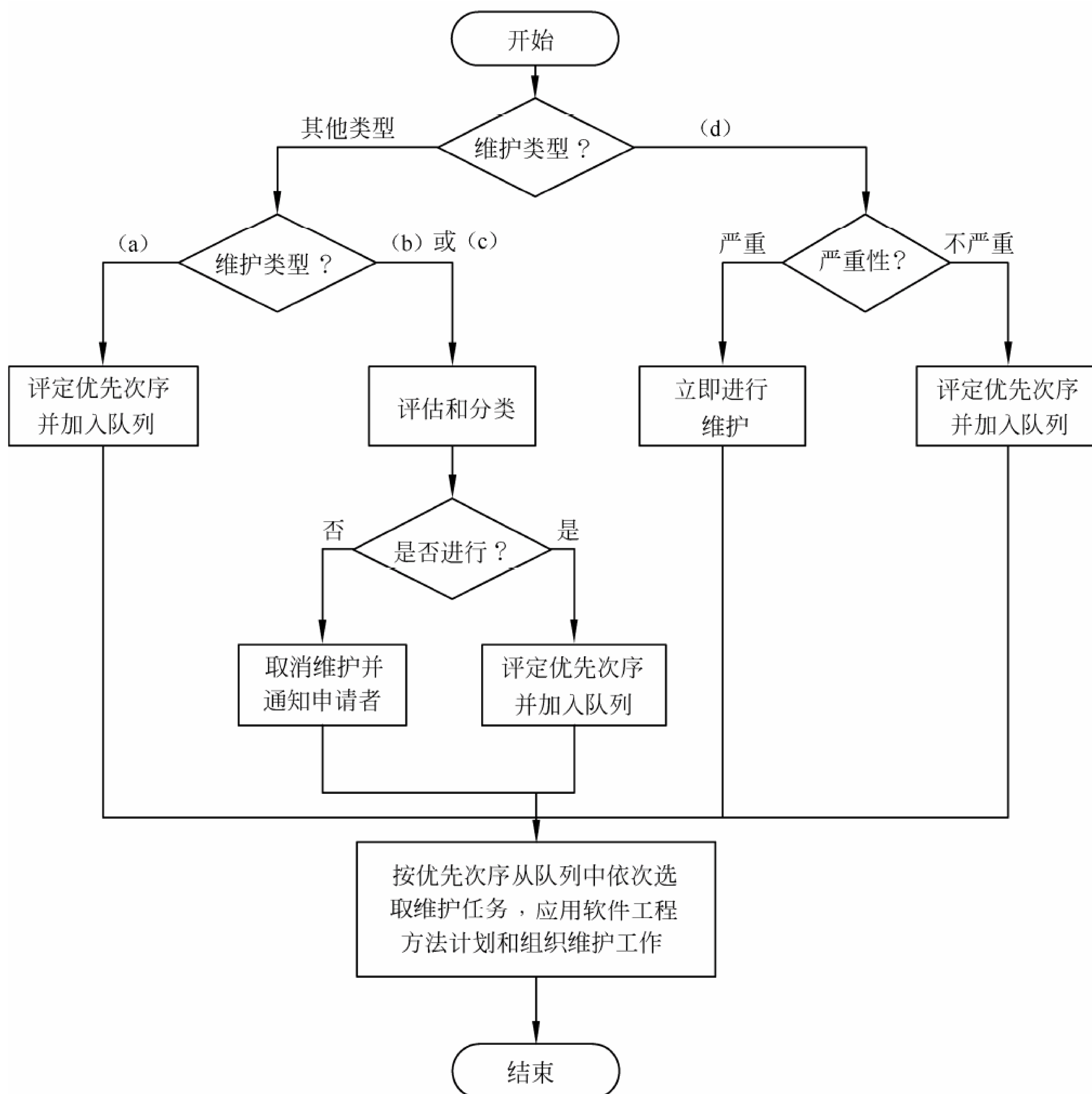


图 5-1　维护申请的分类处理流程

【问题 1】

本问题考查的是软件维护内容的基本分类及特点，软件维护的内容不只是修正错误，按照维护性质的不同，可以将软件维护的内容分为正确性维护（或改正性维护）、适应性维护、完善性维护和预防性维护。

考生在解答时应注意区分正确性维护之外其他三种维护内容的差异，其中适应性维护指应用软件适应信息技术变化和管理需求变化而进行的修改，通常不涉及软件功能的扩充；而完善性维护指为扩充功能和改善性能而进行的修改，通常是指软件在投入使用并正常运行的过程中，针对用户提出的增加新功能、修改现有功能等要求进行的维护；

预防性维护则指改进软件未来的可靠性或可维护性，或者为了给未来的改进提供更好的基础而对软件进行的修改。

【问题 2】

本问题考查考生按照维护性质将收集到的维护申请进行分类，以便后续进行处理的能力。

在问题说明中，维护申请（1）和（9）是为了提高软件未来的可维护性而需要进行的修改，分别通过修改报表生成模式及数据库访问方式，提高软件系统未来的可维护性，以适应未来用户可能提出的需求变化，因此应属于预防性维护。维护申请（2）、（5）和（8）均与软件使用过程中出现的新需求有关，（2）和（5）均涉及软件原设计中未包含的新功能需求，（8）则属于为改善性能而需进行的修改，且它们均和改进软件未来的可维护性或可靠性无关，因此这三项维护申请应属于完善性维护。维护申请（3）和（7）均与软件使用过程中发现的软件错误有关，因此应属于正确性维护。维护申请（4）和（6）分别是由于控制器部件更新和操作系统升级而需要进行的修改，均是为了适应新的软硬件环境变化而进行的修改，因此应属于适应性维护。

【问题 3】

本问题考查考生对不同类型维护申请处理流程的掌握，考生应能识别不同类型维护申请在处理流程上的关键差异。其中正确性维护需要首先评价错误的严重程度，如果错误非常严重（例如某个关键功能不能运行），则应立即进行维护实施，若错误不严重，则要与其他软件开发任务一起，统一安排实施，因此图 5-1 中的（d）应填（1）；与正确性维护类似，适应性维护申请因为涉及软件现有功能是否能够正常使用，因此一旦确认通常也是必须进行实施的，但适应性维护首先应评价维护申请并进行优先次序的分类，然后统一进行维护实施，因此图 5-1 中的（a）应填（2）；而对于完善性维护与预防性维护，出于对商业策略、当今和今后软件产品方向等方面的考虑，不是所有的完善性维护或预防性维护都会被接受，因此需要对维护申请进行进一步评估和分类，以确定是否接受申请并进行维护实施。对于未被接受的完善性维护或预防性维护申请，直接通知申请者；对于接受的申请，评定优先次序后统一进行实施。因此图 5-1 中的（b）和（c）应分别填（3）和（4）。

【问题 4】

本问题考查难以维护的程序（也称为“奇异码”）的具体维护方法选择。从问题说明中可以看出，因为现有技术人员没有参加过该代码的开发工作，并且重用的这部分代码开发不规范，其数据和代码结构设计都很差，相应的文档极不完整，维护记录也很简略，因此该模块代码属于典型“奇异码”，对于该模块的维护可以采用修改原有代码和重新进行设计开发两种方式进行，而采用后者具有可行性和后续可维护性两个方面的优势，

具体表现为：

从可行性角度看，由于已有目前可以运行的软件作为参考，因此重新开发的生产率应大大高于平均值；并且目前已经拥有使用该软件的经验，所以能够容易地确定新的需求和修改方向；从软件代码开发与维护的角度看，重新编写新代码的费用可能远低于维护现有文档不齐全的代码的费用。

从后续可维护性看，使用现代的设计概念，重新设计软件结构，能够极大地方便今后的维护；此外采用软件工程的方法进行重新设计、编码和测试，可以形成完整的软件文档，也便于后续的软件维护。

解答要点

【问题1】

正确性维护：指改正在系统开发阶段已发生而系统测试阶段尚未发现的错误。

适应性维护：指使应用软件适应信息技术变化和管理需求变化而进行的修改。

完善性维护：指为扩充功能和改善性能而进行的修改，主要是指对已有的软件系统增加一些在系统分析和设计阶段中没有规定的功能与性能特征。

预防性维护：指为了改进应用软件的可靠性和可维护性，为了适应未来的软硬件环境的变化，应主动增加预防性的新的功能，以使应用系统适应各类变化而不被淘汰。

【问题2】

维护类型	维护申请
（1）正确性维护	（3）、（7）
（2）适应性维护	（4）、（6）
（3）完善性维护	（2）、（5）、（8）
（4）预防性维护	（1）、（9）

【问题3】

（a）（2）　（b）（3）　（c）（4）　（d）（1）

（（b）与（c）可互换）

【问题4】

可行性：以已有目前可以运行的软件作为参考，重新开发的生产率应大大高于平均值；目前已经拥有使用该软件的经验，所以能够容易地确定新的需求和修改方向；从软件代码开发与维护的角度看，重新编写新代码的费用可能远低于维护现有文档不齐全的代码的费用。

后续可维护性：使用现代的设计概念，重新设计软件结构，能够极大地方便今后的维护；此外采用软件工程的方法进行重新设计、编码和测试，可以形成完整的软件文档，也便于后续的软件维护。

【问题 4】

在讨论第（4）项维护工作的方案时，项目组发现与相应的消防控制器通信的子模块重用了企业之前淘汰的某款软件中实现相应功能的源代码，而现有技术人员没有参加过该代码的开发工作，并且重用的这部分代码开发不规范，其数据和代码结构设计都很差，相应的文档极不完整，维护记录也很简略。针对上述情况，项目组一致认为在原有代码基础上进行修改维护难度很大，因此决定采用软件工程的方法对该子模块进行重新设计、编码和测试，请从可行性和该模块后续可维护性两个方面简要分析采取这种方案的原因。

第 27 章　2013 上半年系统分析师下午试卷 II 写作要点

试题一　论面向对象建模方法的应用

随着软件技术的发展，面向对象方法日益成为信息系统软件开发的主流技术，而面向对象建模技术是其中的关键。模型是软件开发的根本，大型、复杂的软件系统的开发是一项工程，而建模是系统化认识所开发软件的一个初步途径。

面向对象建模技术流派众多，包括 OMT 方法、OOSE 方法、OOA/OOD 方法等。统一建模语言的出现极大地促进了面向对象建模方法的普及与应用，已经成为当前面向对象建模方法的标准。

请围绕“面向对象建模方法的应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的信息系统项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．论述常见的面向对象建模方法的主要内容，包括每种模型的核心思想。

3．具体阐述你参与管理和开发的项目中使用的是哪种面向对象建模方法以及选择该方法的原因，给出具体的实施过程和实施效果。

写作要点

1．概要叙述你参与管理和开发的信息系统项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．论述常见的面向对象建模方法的主要内容，包括每种模型的核心思想。应结合自己熟悉的业务领域，较为详细地说明目前常见的面向对象建模方法的核心思想，并对其内容进行描述。

（1）OOA/OOD 方法。一个 OOA 模型由主题层、类及对象层、结构层、属性层和服务层组成。其中，主题层描述系统的划分，类及对象层描述系统中的类及对象，结构层捕获类和对象之间的继承关系及整体-部分关系，属性层描述对象的属性和类及对象之间的关联关系，服务层描述对象所提供的服务（即方法）和对象之间的消息链接。OOD 模型由人机交互（界面）构件、问题域构件、任务管理构件和数据管理构件组成。

（2）OOSE 方法。该方法的最大特点是面向用例（use case）。OOSE 是由用例模型、域对象模型、分析模型、设计模型、实现模型和测试模型组成的。其中用例模型贯穿于整个开发过程，它驱动所有其他模型的开发。

（3）OMT 方法。系统是通过对象模型、动态模型和功能模型来描述的。其中，对象模型用来描述系统中各对象的静态结构以及它们之间的关系；功能模型描述系统实现什么功能（即捕获系统所执行的计算），它通过数据流图来描述如何由系统的输入值得到输出值。功能模型只能指出可能的功能计算路径，而不能确定哪一条路径会实际发生。动态模型则描述系统在何时实现其功能（控制流），每个类的动态部分是由状态图来描

述的。

（4）统一建模语言是一个支持模型化和软件系统开发的图形化语言，为软件开发的所有阶段提供模型化和可视化支持，包括由需求分析到规格说明，到构造和配置。UML 是在开发阶段，可视化构建和书写一个面向对象软件系统，进行规格说明的方法。UML 展现了一系列最佳工程实践，这些最佳实践在对大规模、复杂系统进行建模方面，特别是在软件架构级别已经被验证有效。UML 被 OMG 采纳作为业界的标准。

3．论文中需要结合实际工作，详细论述在项目中如何使用所选择的建模方法创建系统的逻辑模型和物理模型，并说明这些模型对项目开发所产生的影响。

试题二　论软件企业的软件过程改进

软件过程是人们用来开发和维护软件以及相关产品的一组活动、方法和实践，是软件企业中最复杂、最重要的业务流程。软件过程改进（Software Process Improvement，SPI）帮助软件企业规划、实施软件过程的改进，为企业的业务服务，必须受企业发展战略的指导。软件过程改进通过在软件开发实践中发现软件过程中的问题，并在实践中找到解决问题的办法，不断推动软件过程的持续改进，提高产品或服务的质量，提高软件开发的效率。软件企业想要高效率、高质量和低成本地开发软件，必须以软件过程改进为中心，全面开展软件工程和质量管理。

请围绕“软件企业的软件过程改进”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1. 概要叙述你参与的软件过程改进项目以及你所担任的主要工作。

2. 详细论述软件企业实施软件过程改进的主要步骤及每个步骤的工作内容。

3. 结合你参与的软件过程改进项目，具体阐述软件企业主要是对软件过程的哪些环节实施软件过程改进，并详细说明实施效果。

写作要点

1．简要描述你所参与的软件过程改进项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．分析软件企业实施软件过程改进的主要步骤，并详细阐述每个步骤工作内容。

软件企业实施软件过程改进的主要步骤：

（1）制定过程改进方案。评审结束后，策划组要对评审结果进行分析，筛选出改进点；然后将每个改进点都作为一个改进项目，分别制定改进方案。

（2）评价改进方案。评价主要是考察三方面的因素：对商业目标的影响、风险和在 CMM 中的定位。

（3）改进方案排序。按照分值对各个改进方案进行排序，总分的计算方法如下：总分=（权重 1）（对商业目标的影响）+（权重 2）（风险）+（权重 3）（在 CMM 中的定位）。

（4）制定方案实施进度表。考虑各个改进点的依赖关系，根据优先级顺序和依赖关系进行总体战略策划，并制定进度表。

（5）获得管理层的承诺。高层管理人员参与确定关键成功因素是非常必要的，因为

他们要负责批准战略计划、授权启动改进项目并且不断重申对于过程改进的承诺。

3．结合你参与的软件过程改进项目，具体阐述软件企业主要是对软件过程的哪些环节实施软件过程改进，并详细说明实施效果。

软件过程改进建议主要针对软件过程的6个环节进行，包括：

（1）改进用户需求过程；

（2）改进需求分析方式；

（3）改进系统分析和设计原则；

（4）改进系统的实施和验证；

（5）改进用户验收被动局面；

（6）改进系统维护过程。

试题三　论企业业务流程优化

业务流程优化是通过不断发展、完善、优化业务流程，保持企业竞争优势的重要方法。在流程的设计和实施过程中，要对流程进行不断改进，以期取得最佳效果。业务流程优化不仅仅指做正确的事，还包括如何正确地做这些事。为了解决企业面对新的环境，在传统的以职能为中心的管理模式下产生的问题，必须对业务流程进行调整，从本质上反思业务流程，优化或重新设计业务流程，以便在衡量绩效的关键指标（如质量、成本、速度、服务）上取得突破性的改善。

请围绕“企业业务流程优化”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的业务流程优化项目以及在其中所担任的主要工作。

2．详细论述业务流程优化的过程及业务流程方法。

3．结合你具体参与管理和开发的实际项目，举例说明所选取的需要优化的业务流程以及优化的具体实施过程，并详细分析流程优化的效果。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的业务流程优化项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．业务流程优化的过程包括：流程问题汇总细化、设计优化方案、优化方案细化及调整等步骤。

流程优化第一步：流程问题汇总细化。

1）识别关键流程

根据相关原则方法确定关键流程，即需要进行优化的流程。

确定关键流程时，可以考虑具有以下特点的流程：效率低下，影响其他流程的正常运行；对企业至关重要的流程；改进容易、效益大流程；耗时的流程；被多个流程引用、共享的流程；出现重大失误和事故的流程；冗余和重复的流程；返工和重复的流程；过多审批和监控的流程；重要性高绩效低的流程。

2）绘制高阶流程

根据已有的低阶流程绘制，对于绘制中发现的不完整或缺失的流程进行补充，使流程完整。

3）问题汇总

收集资料，了解流程现状，分析现有流程，挖掘流程中存在的问题。可以采用流程访谈、问卷调查、流程调研、FMEA 实效模式分析（Potential Failure Mode & Effects Analysis）等方法。

4）量化描述

量化描述包括周期时间、流程的绩效指标等，需要严格根据目前的情况详细列出，以发现真实的关键点。

流程优化第二步：设计优化方案。

1）确定优化目标

确定流程的主要优化方向对流程的愿景和目标达成一致。

优化目标主要从以下四方面考虑：

（1）质量：用适当的业务控制满足并超越客户现在和将来的服务期望（如增加一次性成功率，与客户合作或参与产品设计）。

（2）成本：降低资源消耗，争取竞争机遇。良好的流程设计可以使流程成本大幅度下降，其幅度会远远超出传统削减成本的做法。

（3）时间：缩短业务处理时间，增加业务机会，降低成本，提高服务质量。

（4）风险：通过设立适当的关键控制点来降低营运风险。

2）优化方案设计

目标业务流程设计的基本方法：ESIA（Elimination，Simply，Integrate，Automate）。

（1）Elimination（清除）

删除无附加值的步骤。无效活动首先要予以清除。

等待时间。由于上一个环节总是不到位，出现虚耗，这就是一种浪费，必须清除。

故障/缺陷和失误。由于失误，在工作中产生了残次品，而每生产一个残次品就是对成本的调高，就是对资源的浪费，必须清除。

重复性劳动。单位中有时会存在因人设事或重复性劳动，这些都是要坚决清除的。

（2）Simply（简化）

简化所有过于复杂的环节，包括过于复杂的表格、过于复杂的技术系统、过于专业分工的程序、复杂的沟通形式。

（3）Integrate（整合）

集成功能，理顺流程过程。包括职责、部门、客户和供应商各方面。

（4）Automate（自动化）

运用先进的信息技术加速流程运转，提高流程运行质量。

流程优化的常用方法：时间标记法、鱼骨图法、消除流程中的非增值性因素、任务整合、简化活动、流程任务自动化、增加环节、重排环节等。

3）To-be 流程

获得改进后的流程，绘制新流程、流程描述。

4）可行性分析、收益性分析

对新流程进行可行性分析，以预测实施的难度，包括实施风险分析，对新流程的收益性进行分析，获得收益性指标。

流程优化第三步：优化方案细化及调整。

1）实施计划安排

流程的改善往往涉及很多部门和人员的配合，所以改善的内容应多探讨，考虑各方面的意见。

制订周密的行动计划，对实施的时机、实施前后的交接，实施的注意事项做出明确的说明，尽量避免管理工作的混乱。

2）保障体系调整

设计实施方案需要考虑调整保障体系以支持优化，包括流程与制度、组织与人员、信息技术、材料与设备、方法等方面的配套体系。

3）试运行

通过试运行，发现存在的问题，对发现的问题收集整理。

4）修改完善方案

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中需要进行优化的业务流程，说明确定优化目标的原则和方法，说明进行业务流程优化的具体实施过程、使用的方法和工具，并对实际实施效果进行分析。

试题四　论信息系统的可靠性分析与设计

随着企业信息化程度不断提高，企业的正常运作高度依赖于信息系统为其持续不断地提供有效服务，这对信息系统的可靠性提出了更高的要求。为了提高系统的可靠性，需要对系统进行可靠性分析与设计，对信息系统生命周期中故障的发生、发展规律进行研究，实现预防故障、消灭故障的目标。信息系统的可靠性分析与设计的重要内容是根据业务可靠性需求，建立可靠性模型，反复进行可靠性指标的预计与分配，选择合适方案，逐步将可靠性指标分配到系统各个层次或部件中。

请围绕“信息系统的可靠性分析与设计”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的信息系统以及你在其中所担任的主要工作。

2．容错技术是提高系统可靠性的常用技术，请列举两种常见的系统容错技术，并对每种技术进行解释。

3．结合你具体参与管理和开发的信息系统，说明在系统分析与设计过程中针对何种具体的可靠性要求，使用了哪些提高系统可靠性的技术，具体实施过程和效果如何。

写作要点

1．简要描述你所参与管理和开发的信息系统项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．容错是指系统在运行过程中发生一定的硬件故障或软件错误时，仍能保持正常工作而不影响正确结果的一种措施，容错技术主要采用冗余方法来消除系统的故障。常见的容错技术包括：

1）冗余方法

冗余是指在正常系统运行所需的基础上加上一定数量的资源，包括信息、时间、硬件和软件。冗余是容错技术的基础，通过冗余资源的加入，可以使系统的可靠性得到大大的提高。主要的冗余技术有结构冗余（硬件冗余和软件冗余）、信息冗余、时间冗余和冗余附加 4 种。

（1）结构冗余。结构冗余是常用的冗余技术，按其工作方式，可以分为静态冗余、动态冗余和混合冗余三种。静态冗余又称为屏蔽冗余或被动冗余，通过表决和比较来屏蔽系统中出现的错误。动态冗余又称为主动冗余，通过故障检测、故障定位及故障恢复等手段来达到容错的目的。混合冗余将静态冗余和动态冗余结合起来，以提高系统的可靠性。

（2）信息冗余。信息冗余是在实现正常功能所需要的信息外，再添加一些信息，以保证运行结果正确性的方法，通常采用编码和译码技术来提高信息冗余的效率。

（3）时间冗余。时间冗余是以时间（即降低系统运行速度）为代价以减少硬件冗余和信息冗余的开销来达到提高系统可靠性的目的。实现时间冗余的方法很多，其主要思想是对相同的计算任务重复执行多次，然后通过比较计算结果确定是否存在故障。

（4）冗余附加。冗余附加是指为实现上述冗余技术所需的资源和技术，包括程序、指令、数据，以及存放和调用它们的空间等。

2）软件容错技术

软件容错的基本思想是从硬件容错中引申而来，利用软件设计的冗余和多样化来达到屏蔽信息错误的影响，提高系统可用性的目的。软件容错的主要方法是提供足够的冗余信息和算法程序，使系统在实际运行时能够及时发现程序设计错误，采取补救措施，以提高系统的可靠性，保证整个系统的正常运行。常见的软件容错技术有 N 版本程序设计、恢复块方法和防卫式程序设计等。

（1）N 版本程序设计。N 版本程序设计是一种静态的故障屏蔽技术，主要设计思想是用 N 个具有相同功能的程序同时执行一项计算，结果通过多数表决来选择。其中 N 个版本的程序必须由不同的人（小组）独立设计，使用不同的方法、不同的设计语言、不同的开发环境来实现，目的是减少 N 个版本的程序在表决点上相关错误的概率。

（2）恢复块方法。恢复块方法是一种动态的故障屏蔽技术，提供具有相同功能的主块和几个后备块，一个块就是一个执行完成的程序段，主块首先投入运行，结束后进行

验证测试，如果没有通过验证测试，系统经现场恢复后由后备块1运行，后备块1运行结束后也进行验证测试，如果没有通过验证测试，则由后备块2运行，重复这一过程，直到耗尽所有的后备块，或者某个程序故障行为超出预料，从而导致不可恢复的结果。

（3）防卫式程序设计。防卫式程序设计不采用任何传统的容错技术，基本思想是通过在程序中包含错误检查代码和错误恢复代码，使得一旦发生错误，程序就能撤销错误状态，恢复到一个已知的正确状态中。其实现策略包括错误检测、破坏估计和错误恢复三个方面。

3）双机容错技术

双机容错技术是一种软硬件结合的容错应用方案，通常由两台服务器和一个外接共享磁盘阵列及相应的双机软件组成，其中共享磁盘阵列是一个可选的部件，可以在两台服务器中分别采取RAID卡来取代。在双机容错系统中，两台服务器一般区分主系统和从系统（备用系统），两台服务器互为主从关系。每台服务器都有自己的系统盘，安装操作系统和应用程序。每台服务器至少安装两块网卡，一块连接到网络上，对外提供服务，另一块与另一台服务器相连，用以侦测对方的工作状况，并通过“心跳”方法保证主系统与备用系统的联系。同时，每台服务器都连接在共享磁盘阵列上，用户数据存放在共享磁盘阵列中，当一台服务器出现故障时，另一台服务器主动替代工作，保证网络服务不间断。双机容错系统有双机热备、双机互备和双机双工三种工作模式。

4）集群技术

集群技术就是将多台计算机组织起来进行协同工作，是提高系统可用性和可靠性的一种技术。在集群系统中，每台计算机均承担部分计算任务和容错任务，当其中一台计算机出现故障时，系统使用集群软件将这台计算机从系统中隔离出去，通过各计算机之间的负载转嫁机制完成新的负载分担，同时向系统管理人员发出警报。集群系统通过功能整合和故障过渡，实现了系统的高可用性和可靠性。按照解决问题的不同，一般将集群系统分为高性能计算集群、负载均衡集群和高可用集群。

3. 考生需要以实际开发项目为背景，首先说明系统对可靠性有哪些具体的指标要求，针对每种要求，对应采用了哪些提高系统可靠性的方法，详细描述各种方法的具体实施过程，并对使用效果进行描述。

第28章　2013下半年系统架构设计师上午试题分析与解答

试题（1）、（2）

某操作系统采用分页存储管理方式，下图给出了进程 A 和进程 B 的页表结构。如果物理页的大小为 512 字节，那么进程 A 逻辑地址为 1111（十进制）的变量存放在__（1）__号物理内存页中。假设进程 A 的逻辑页 4 与进程 B 的逻辑页 5 要共享物理页 8，那么应该在进程 A 页表的逻辑页 4 和进程 B 页表的逻辑页 5 对应的物理页处分别填__（2）__。

进程 A 页表

逻辑页	物理页
0	9
1	2
2	4
3	6
4	
5	

进程 B 页表

逻辑页	物理页
0	1
1	3
2	5
3	7
4	2
5	

物理页

物理页
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

（1）A．9　　B．2　　C．4　　D．6

（2）A．4、5　　B．5、4　　C．5、8　　D．8、8

试题（1）、（2）分析

本题考查操作系统存储管理方面的基础知识。

物理页的大小为 512 字节，进程 A 逻辑地址为 1111 的变量的逻辑页号为 2，对应的物理页号为 4。

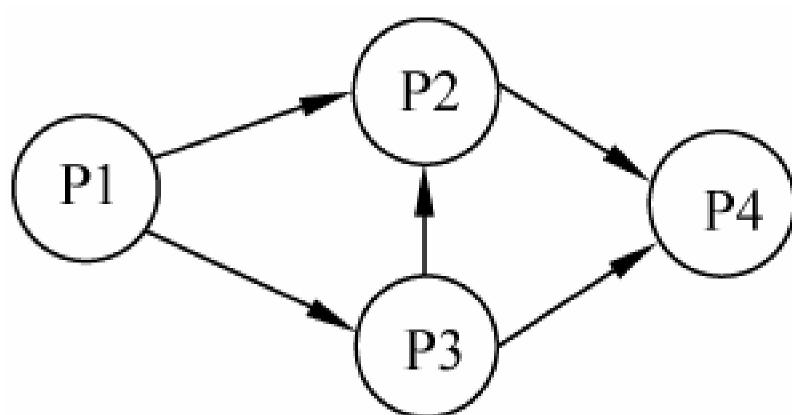
根据题意进程 A 的逻辑页 4 与进程 B 的逻辑页 5 要共享的物理页 8，那么应该在进程 A 页表的逻辑页 4 对应的物理页处填 8，进程 B 页表的逻辑页 5 对应的物理页处也填 8。

参考答案

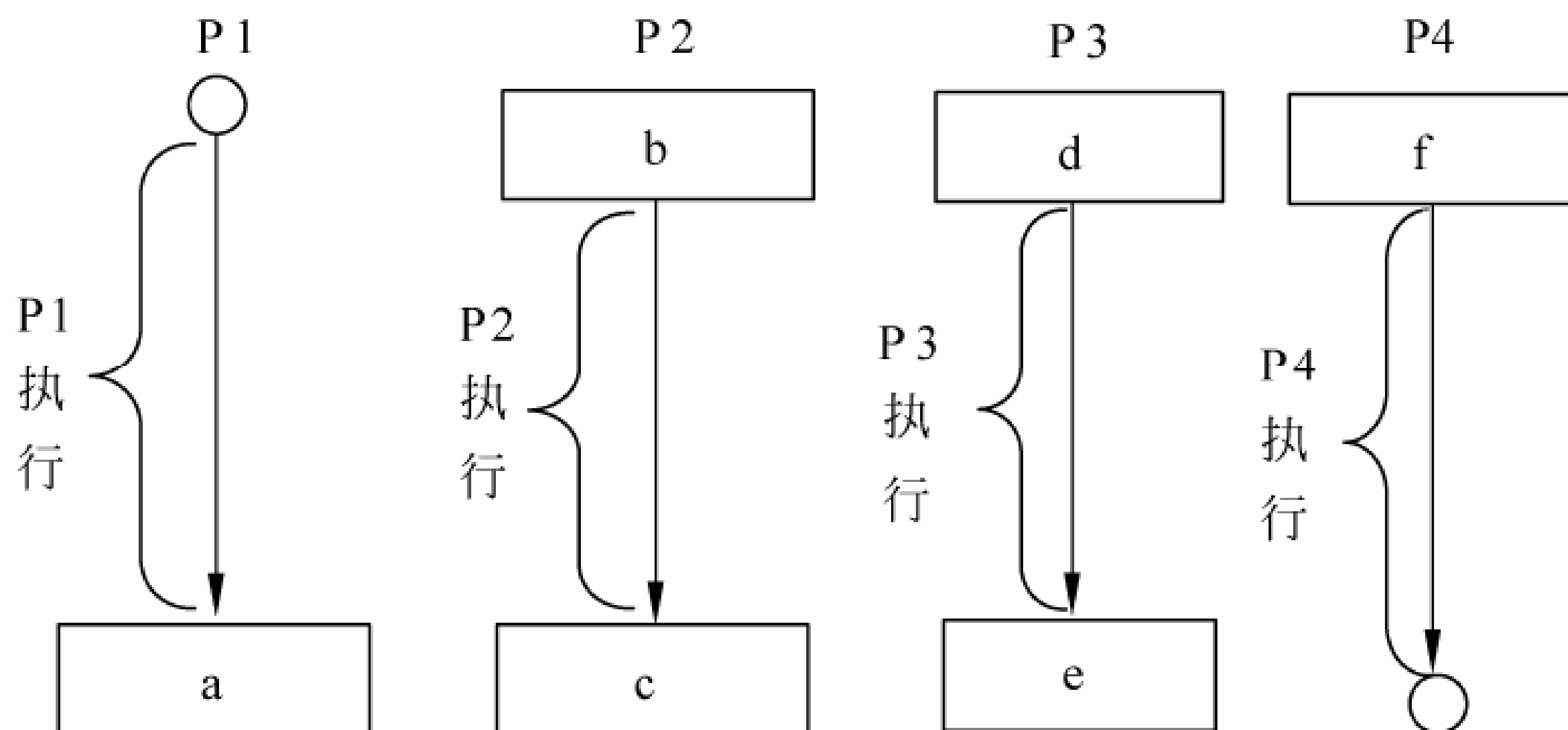
（1）C　　（2）D

试题（3）、（4）

进程 P1、P2、P3 和 P4 的前趋图如下所示：



若用 PV 操作控制进程 P1～P4 并发执行的过程，则需要设置 5 个信号量 S1、S2、S3、S4 和 S5，且信号量 S1～S5 的初值都等于 0。下图中 a、b 和 c 处应分别填写__（3）__；d、e 和 f 处应分别填写__（4）__。



（3）A. V(S1) V(S2)、P(S1) V(S3) 和 V(S4)
　　B. P(S1) V(S2)、P(S1) P(S2) 和 V(S1)
　　C. V(S1) V(S2)、P(S1) P(S3) 和 V(S4)
　　D. P(S1) P(S2)、V(S1) P(S3) 和 V(S2)

（4）A. P(S2)、V(S3) V(S5) 和 P(S4) P(S5)
　　B. V(S2)、P(S3) V(S5) 和 V(S4) P(S5)
　　C. P(S2)、V(S3) P(S5) 和 P(S4) V(S5)
　　D. V(S2)、V(S3) P(S5) 和 P(S4) V(S5)

试题（3）、（4）分析

本题考查 PV 操作方面的基本知识。

因为 P1 是 P2 和 P3 的前驱，当 P1 执行完需通知 P2 和 P3，应采用 V(S1) V(S2)操作分别通知 P2 和 P3，故 a 处应填写 V(S1) V(S2)；又因为 P2 是 P1 和 P3 的后继，当 P2 执行前应测试 P1 和 P3 是否执行完，应采用 P(S1) P(S3)操作测试 P1 和 P3 是否执行完，故 b 处应填写 P(S1) P(S3)；同理，P2 是 P4 的前驱，当 P2 执行完应通知 P4，应采用 V(S4)操作分别通知 P4，故 c 处应填写 V(S4)。

因为 P3 是 P1 的后继，当 P3 执行前应测试 P1 是否执行完，应采用 P(S2)操作测试 P1 是否执行完，故 d 处应填写 P(S2)；又因为 P3 是 P2 和 P4 的前驱，当 P3 执行完应通知 P2 和 P4，应采用 V(S3)V(S5)操作通知 P5，故 e 处应填写 V(S3)V(S5)；P4 是 P2 和 P3 的后继，当 P4 执行前应测试 P2 和 P3 是否执行完，应采用 P(S4) P(S5)操作测试 P2 和 P3 是否执行完，故 f 处应填写 P(S4) P(S5)。

参考答案

（3）C　（4）A

试题（5）、（6）

假设关系模式 R（U，F），属性集 U={A，B，C}，函数依赖集 F={A→B，B→C}。若将其分解为 ρ={ R1 (U1，F1)，R2 (U2，F2)}，其中 U1={A，B}， U2={A，C}。那么，关系模式 R、R1、R2 分别达到了__（5）__；分解 ρ__（6）__。

（5）A．1 NF、2NF、3NF　　B．1NF、3NF、3NF
　　C．2 NF、2NF、3NF　　D．2NF、3NF、3NF

（6）A．有损连接但保持函数依赖　　B．既无损连接又保持函数依赖
　　C．有损连接且不保持函数依赖　　D．无损连接但不保持函数依赖

试题（5）、（6）分析

本题考查关系数据库方面的基本知识。

由关系模式 R 的函数依赖集 F={A→B，B→C}可以得出 A→C，存在传递依赖，但不存在非主属性对码的部分函数依赖，故 R 为 2NF。又由于分解后的关系模式 R1 的函数依赖集 F1={A→B}，关系模式 R2 的函数依赖集 F2={A→C }，因此 R1、R2 分别达到了 3NF。

因为 F=F1∪F2，所以分解 ρ 保持函数依赖。又由于关系模式 R(U，F)的一个分解 ρ={ R1 (U1，F1)，R2 (U2，F2)}具有无损连接的充分必要的条件是：$U1 \cap U2 \rightarrow U1-U2 \in F^+$ 或 $U1 \cap U2 \rightarrow U2-U1 \in F^+$。分解 ρ 是否无损连接分析如下：

∵ AB∩AC=A，AB-AC=B，AC-AB=C

∴ $A \rightarrow B \in F^+$，$A \rightarrow C \in F^+$

∴ 根据无损连接的充分必要的条件可知 ρ 为无损连接。

参考答案

（5）D　（6）B

试题（7）、（8）

给定员工关系 EMP（EmpID，Ename，sex，age，tel，DepID），其属性含义分别为：员工号、姓名、性别、年龄、电话、部门号；部门关系 DEP（DepID，Dname，Dtel，DEmpID），其属性含义分别为：部门号、部门名、电话，负责人号。若要求 DepID 参照部门关系 DEP 的主码 DepID，则可以在定义 EMP 时用__（7）__进行约束。若要查询开发部的负责人姓名、年龄，则正确的关系代数表达式为__（8）__。

（7）A．Primary Key (DepID) On DEP (DepID)
　　B．Primary Key (DepID) On EMP (DepID)
　　C．Foreign Key (DepID) References DEP (DepID)
　　D．Foreign Key (DepID) References EMP (DepID)

（8）A. $\pi_{2,4}(\sigma_{8='开发部'}(EMP \times DEP))$

B. $\pi_{2,4}(\sigma_{1=9}(EMP \bowtie \sigma_{2='开发部'}(DEP)))$

C. $\pi_{2,3}(EMP \times \sigma_{2='开发部'}(DEP))$

D. $\pi_{2,3}(\pi_{1,2,4,6}(EMP) \bowtie \sigma_{2='开发部'}(DEP))$

试题（7）、（8）分析

本题考查关系代数运算方面的基础知识。

员工关系中的 DepID 是一个外键，为了保证数据的正确性，通过参照完整性加以约束。SQL 语言通过使用保留字 Foreign Key 定义外键，References 指明外码对应于哪个表的主码。参照完整性定义格式如下：

Foreign Key（属性名）References 表名（属性名）

可见，若要求 DepID 参照部门关系 DEP 的主码 DepID，则可以在定义 EMP 时用“Foreign Key (DepID) References DEP (DepID)”进行约束。

试题（8）要求“查询开发部的负责人姓名、年龄”的关系代数表达式，选项 B 是先进行 $\sigma_{2='开发部'}(DEP)$ 运算，即在 DEP 关系中选择部门名 Dname ='开发部'的元组；然后将 EMP 关系与其进行 EMP.DepID=DEP.DepID 的自然连接，并去掉右边的重复属性“DEP.DepID”，自然连接后的属性列为（EmpID，Ename，sex， age，tel， DepID，Dname，Dtel，DEmpID）；在此基础上进行 $\sigma_{1=9}$ 运算，即进行员工号 EmpID 等于部门负责人号 DEmpID 的选取运算；最后进行属性列 2（Ename）和属性列 4（age）的投影运算。

参考答案

（7）C　　（8）B

试题（9）

在实时操作系统中，两个任务并发执行，一个任务要等待另一个任务发来消息，或建立某个条件后再向前执行，这种制约性合作关系被称为任务的<u>（9）</u>。

（9）A. 同步　　B. 互斥　　C. 调度　　D. 执行

试题（9）分析

本题考查实时操作系统基础知识。

由于资源共享与进程合作，并发执行的任务（进程）之间可能产生相互制约关系，这些制约关系可分为两类：竞争与协作。并发进程之间的竞争关系为互斥，并发进程之间的协作关系体现为同步。

同步是因合作进程之间协调彼此的工作而控制自己的执行速度，即因相互合作，相互等待而产生的制约关系。而互斥是进程之间竞争临界资源而禁止两个以上的进程同时进入临界区所发生的制约关系。

题目中一个任务要等待另一个任务发来消息，或建立某个条件后再向前执行，显然

体现的制约关系是任务的同步。

参考答案

（9）A

试题（10）

在嵌入式系统设计中，用来进行 CPU 调试的常用接口是__（10）__。

（10）A．PCI 接口　B．USB 接口　C．网络接口　D．JTAG 接口

试题（10）分析

本题考查嵌入式系统应用基础知识。

PCI 是一种局部总线标准，它是在 CPU 和原来的系统总线之间插入的一级总线，具体由一个桥接电路实现对这一层的管理，并实现上下之间的接口以协调数据的传送。

JTAG 是一个调试接口，用来供开发人员调试 CPU 的工作状态。JTAG 软件通过该接口控制 CPU 来调试 CPU 以及读写 Flash。

参考答案

（10）D

试题（11）

看门狗（Watch Dog）是嵌入式系统中一种常用的保证系统可靠性的技术，__（11）__会产生看门狗中断。

（11）A．软件喂狗　　B．处理器温度过高
　　　C．外部中断　　D．看门狗定时器超时

试题（11）分析

本题考查嵌入式系统应用基础知识。

看门狗（Watch Dog）是一个独立的定时器电路，有一个定时器控制寄存器，可以设定时间（开狗），到达时间后要置位（喂狗），如果没有的话，就认为是程序跑飞，就会发出 RESET 指令。当系统工作正常时，CPU 将每隔一定时间输出一个脉冲给看门狗，即“喂狗”，若程序运行出现问题或硬件出现故障时而无法按时“喂狗”时，看门狗电路将迫使系统自动复位而重新运行程序。

参考答案

（11）D

试题（12）

以下关于实时操作系统（RTOS）任务调度器的叙述中，正确的是__（12）__。

（12）A．任务之间的公平性是最重要的调度目标
　　　B．大多数 RTOS 调度算法都是抢占方式（可剥夺方式）
　　　C．RTOS 调度器都采用了基于时间片轮转的调度算法
　　　D．大多数 RTOS 调度算法只采用一种静态优先级调度算法

试题（12）分析

本题考查实时操作系统基础知识。

任务是RTOS中最重要的操作对象，每个任务在RTOS的调度下由CPU分时执行。任务的调度目前主要有时间分片式、轮流查询式和优先抢占式三种，不同的RTOS可能支持其中一种或几种，其中优先抢占式对实时性的支持最好。

在非实时系统中，调度的主要目的是缩短系统平均响应时间，提高系统资源的利用率，或优化某一项指标；而实时系统中调度的目的则是要尽可能地保证每个任务满足他们的时间约束，及时对外部请求做出响应。

参考答案

（12）B

试题（13）

以下关于层次化网络设计原则的叙述中，错误的是__（13）__。

（13）A．一般将网络划分为核心层、汇聚层、接入层三个层次

B．应当首先设计核心层，再根据必要的分析完成其他层次设计

C．为了保证网络的层次性，不能在设计中随意加入额外连接

D．除去接入层，其他层次应尽量采用模块化方式，模块间边界应非常清晰

试题（13）分析

本题考查层次化网络设计原则的基础知识。

层次化网络设计应该遵循一些简单的原则，这些原则可以保证设计出来的网络更加具有层次的特性：

① 在设计时，设计者应该尽量控制层次化的程度，一般情况下，由核心层、汇聚层、接入层三个层次就足够了，过多的层次会导致整体网络性能的下降，并且会提高网络的延迟，但是方便网络故障排查和文档编写。

② 在接入层应当保持对网络结构的严格控制，接入层的用户总是为了获得更大的外部网络访问带宽，而随意申请其他的渠道访问外部网络是不允许的。

③ 为了保证网络的层次性，不能在设计中随意加入额外连接，额外连接是指打破层次性，在不相邻层次间的连接，这些连接会导致网络中的各种问题，例如缺乏汇聚层的访问控制和数据报过滤等。

④ 在进行设计时，应当首先设计接入层，根据流量负载、流量和行为的分析，对上层进行更精细的容量规划，再依次完成各上层的设计。

⑤ 除去接入层的其他层次，应尽量采用模块化方式，每个层次由多个模块或者设备集合构成，每个模块间的边界应非常清晰。

参考答案

（13）B

试题（14）

网络需求分析包括网络总体需求分析、综合布线需求分析、网络可用性与可靠性分析、网络安全性需求分析，此外还需要进行＿（14）＿。

（14）A．工程造价估算　　B．工程进度安排

C．硬件设备选型　　D．IP 地址分配分析

试题（14）分析

本题考查网络需求分析。

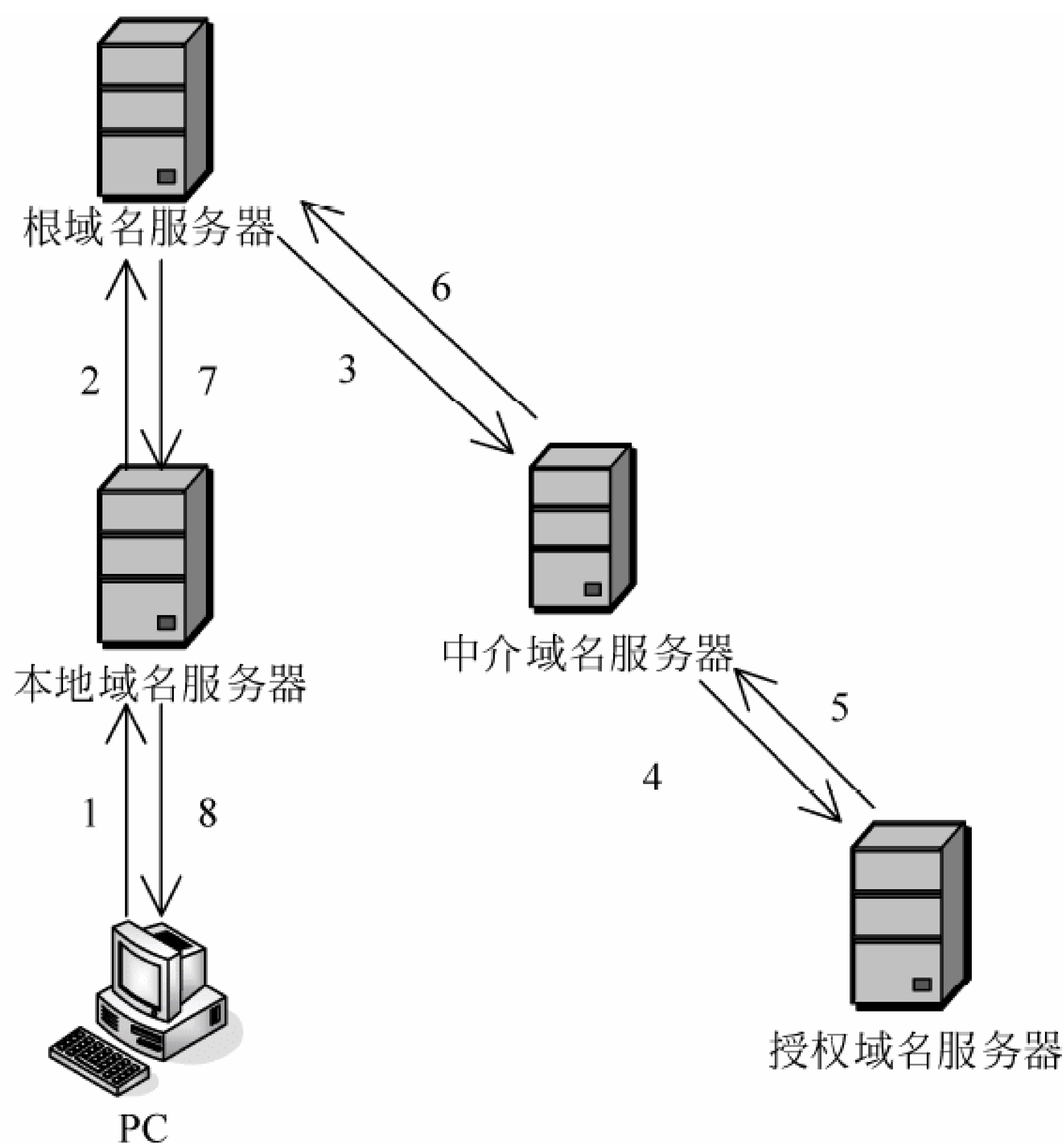
工程造价估算是网络需求分析中的一个重要环节。

参考答案

（14）A

试题（15）

主机 PC 对某个域名进行查询，最终由该域名的授权域名服务器解析并返回结果，查询过程如下图所示。这种查询方式中不合理的是＿（15）＿。



（15）A．根域名服务器采用递归查询，影响了性能

B．根域名服务器采用迭代查询，影响了性能

C．中介域名服务器采用迭代查询，加重了根域名服务器负担

D．中介域名服务器采用递归查询，加重了根域名服务器负担

试题（15）分析

本题考查 DNS 服务器及其原理。

DNS 查询过程分为两种查询方式：递归查询和迭代查询。

递归查询的查询方式为：当用户发出查询请求时，本地服务器要进行递归查询。这种查询方式要求服务器彻底地进行名字解析，并返回最后的结果——IP 地址或错误信息。如果查询请求在本地服务器中不能完成，那么服务器就根据它的配置向域名树中的上级服务器进行查询，在最坏的情况下可能要查询到根服务器。每次查询返回的结果如果是其他名字服务器的 IP 地址，则本地服务器要把查询请求发送给这些服务器做进一步的查询。

迭代查询的查询方式为：服务器与服务器之间的查询采用迭代的方式进行，发出查询请求的服务器得到的响应可能不是目标的 IP 地址，而是其他服务器的引用（名字和地址），那么本地服务器就要访问被引用的服务器，做进一步的查询。如此反复多次，每次都更接近目标的授权服务器，直至得到最后的结果——目标的 IP 地址或错误信息。

根域名服务器为众多请求提供域名解析，若采用递归方式会大大影响性能。

参考答案

（15）A

试题（16）、（17）

把应用程序中应用最频繁的那部分核心程序作为评价计算机性能的标准程序，称为__（16）__程序。__（17）__不是对 Web 服务器进行性能评估的主要指标。

（16）A．仿真测试　B．核心测试　C．基准测试　D．标准测试

（17）A．丢包率　B．最大并发连接数　C．响应延迟　D．吞吐量

试题（16）、（17）分析

本题考查性能评估的基础知识。

把应用程序中应用最频繁的那部分核心程序作为评价计算机性能的标准程序，称为基准测试程序。作为承载 Web 应用的 Web 服务器，对其进行性能评估时，主要关注最大并发连接数、响应延迟、吞吐量等指标。相对来说，对个别数据的丢包率并不是很关心。

参考答案

（16）C　（17）A

试题（18）

与电子政务相关的行为主体主要有三个，即__（18）__，政府的业务活动也主要围绕着这三个行为主体展开。

（18）A．政府、数据及电子政务系统
B．政府、企（事）业单位及中介
C．政府、服务机构及企事业单位
D．政府、企（事）业单位及公民

试题（18）分析

本题考查电子政务的基础知识。

在社会中，与电子政务相关的行为主体主要有三个，即政府、企（事）业单位及公民。因此，政府的业务活动也主要围绕着这三个行为主体展开。政府与政府，政府与企（事）业，以及政府与公民之间的互动构成了不同却又相互关联的领域。

参考答案

（18）D

试题（19）～（21）

企业信息化涉及对企业管理理念的创新，按照市场发展的要求，对企业现有的管理流程重新整合，管理核心从对 __(19)__ 的管理，转向对 __(20)__ 的管理，并延伸到对企业技术创新、工艺设计、产品设计、生产制造过程的管理，进而还要扩展到对 __(21)__ 的管理乃至发展到电子商务。

（19）A. 人力资源和物资　　B. 信息技术和知识
　　C. 财务和物料　　D. 业务流程和数据

（20）A. 业务流程和数据　　B. 企业信息系统和技术
　　C. 业务流程、数据和接口　　D. 技术、物资和人力资源

（21）A. 客户关系和供应链　　B. 信息技术和知识
　　C. 生产技术和信息技术　　D. 信息采集、存储和共享

试题（19）～（21）分析

本题考查企业信息化与电子商务的基础知识。

企业信息化涉及对企业管理理念的创新，管理流程的优化，管理团队的重组和管理手段的革新。管理创新是按照市场发展的要求，对企业现有的管理流程重新整合，从作为管理核心的财务、物料管理，转向技术、物资、人力资源的管理，并延伸到企业技术创新、工艺设计、产品设计、生产制造过程的管理，进而还要扩展到客户关系管理、供应链管理乃至发展到电子商务。

参考答案

（19）C　　（20）D　　（21）A

试题（22）、（23）

企业信息集成按照组织范围分为企业内部的信息集成和外部的信息集成。在企业内部的信息集成中， __(22)__ 实现了不同系统之间的互操作，使得不同系统之间能够实现数据和方法的共享； __(23)__ 实现了不同应用系统之间的连接、协调运作和信息共享。

（22）A. 技术平台集成　B. 数据集成　C. 应用系统集成　D. 业务过程集成

（23）A. 技术平台集成　B. 数据集成　C. 应用系统集成　D. 业务过程集成

试题（22）、（23）分析

本题考查企业信息集成的基础知识。

企业信息集成是指企业在不同应用系统之间实现数据共享，即实现数据在不同数据格式和存储方式之间的转换、来源不同、形态不一、内容不等的信息资源进行系统分析、

辨清正误、消除冗余、合并同类，进而产生具有统一数据形式的有价值信息的过程。企业信息集成是一个十分复杂的问题，按照组织范围来分，分为企业内部的信息集成和外部的信息集成两个方面。按集成内容，企业内部的信息集成一般可分为以下四个方面：技术平台集成，数据集成，应用系统集成和业务过程集成。其中，应用系统集成是实现不同系统之间的互操作，使得不同应用系统之间能够实现数据和方法的共享；业务过程集成使得在不同应用系统中的流程能够无缝连接，实现流程的协调运作和流程信息的充分共享。

参考答案

（22）C　　　（23）D

试题（24）

数据挖掘是从数据库的大量数据中揭示出隐含的、先前未知的并有潜在价值的信息的非平凡过程，主要任务有<u>（24）</u>。

（24）A．聚类分析、联机分析、信息检索等
B．信息检索、聚类分析、分类分析等
C．聚类分析、分类分析、关联规则挖掘等
D．分类分析、联机分析、关联规则挖掘等

试题（24）分析

本题考查数据挖掘方面的基础知识。

数据挖掘是从数据库的大量数据中揭示出隐含的、先前未知的并有潜在价值的信息的非平凡过程，数据挖掘的任务有关联分析、聚类分析、分类分析、异常分析、特异群组分析和演变分析等等。并非所有的信息发现任务都被视为数据挖掘。例如，使用数据库管理系统查找个别的记录，或通过因特网的搜索引擎查找特定的Web页面，则是信息检索领域的任务。虽然这些任务是重要的，可能涉及使用复杂的算法和数据结构，但是它们主要依赖传统的计算机科学技术和数据的明显特征来创建索引结构，从而有效地组织和检索信息。

参考答案

（24）C

试题（25）

详细的项目范围说明书是项目成功的关键，<u>（25）</u>不属于项目范围定义的输入。

（25）A．项目章程　　B．项目范围管理计划
C．批准的变更申请　　D．项目文档管理方法

试题（25）分析

本题考查软件项目开发管理方面的基础知识。在初始项目范围说明书中已文档化的主要的可交付物、假设和约束条件的基础上准备详细的项目范围说明书，是项目成功的关键。范围定义的输入包括以下内容：

① 项目章程。如果项目章程或初始的范围说明书没有在项目执行组织中使用，同样的信息需要进一步收集和开发，以产生详细的项目范围说明书。

② 项目范围管理计划。

③ 组织过程资产。

④ 批准的变更申请。

参考答案

（25）D

试题（26）

活动定义是项目时间管理中的过程之一，__（26）__是进行活动定义时通常使用的一种工具。

（26）A．Gantt 图　　B．活动图

C．工作分解结构（WBS）　　D．PERT 图

试题（26）分析

项目时间管理包括使项目按时完成所必须的管理过程。项目时间管理中的过程包括：活动定义、活动排序、活动的资源估算、活动历时估算、制定进度计划以及进度控制。为了得到工作分解结构（Work Breakdown Structure，WBS）中最底层的交付物，必须执行一系列的活动，对这些活动的识别以及归档的过程就叫做活动定义。

参考答案

（26）C

试题（27）

以下叙述中，__（27）__不属于可行性分析的范畴。

（27）A．对系统开发的各种候选方案进行成本/效益分析

B．分析现有系统存在的运行问题

C．评价该项目实施后可能取得的无形收益

D．评估现有技术能力和信息技术是否足以支持系统目标的实现

试题（27）分析

可行性分析是所有项目投资、工程建设或重大改革在开始阶段必须进行的一项工作。项目的可行性分析是对多因素、多目标系统进行的分析、评价和决策的过程。可行性研究通常从经济可行性、技术可行性、法律可行性和用户使用可行性 4 个方面来进行分析。

经济可行性也称为投资收益分析或成本效益分析，主要评价项目的建设成本、运行成本和项目建成后可能的经济收益。经济收益可以分为直接收益、间接收益、有形收益和无形收益等。

技术可行性也称为技术风险分析，研究的对象是信息系统需要实现的功能和性能，以及技术能力约束。

法律可行性也称为社会可行性，具有比较广泛的内容，它需要从政策、法律、道德、制度等社会因素来论证信息系统建设的现实性。

用户使用可行性也称为执行可行性，是从信息系统用户的角度来评估系统的可行性，包括企业的行政管理和工作制度、使用人员的素质和培训要求等。

参考答案

（27）B

试题（28）

遗留系统的演化可以采用淘汰、继承、改造和集成四种策略。若企业中的遗留系统技术含量较高，业务价值较低，在局部领域中工作良好，形成了一个个信息孤岛时，适合于采用__（28）__演化策略。

（28）A．淘汰　　B．继承　　C．改造　　D．集成

试题（28）分析

遗留系统的演化可以采用淘汰、继承、改造和集成四种策略。

淘汰策略适用于技术含量较低，且具有较低的业务价值的遗留系统，即通过全面重新开发新的系统以代替遗留系统。

若遗留系统的技术含量较低，能满足企业运作的功能或性能要求，但具有较高的商业机制，目前企业的业务上紧密依赖该系统，这种遗留系统的演化策略为继承。在开发新系统时，需要完全兼容遗留系统的功能模型和数据模型。为了保证业务的连续性，新老系统必须并行运行一段时间。

对于技术含量较高，本身还有极大的生命力，又具有较高的业务价值，基本上能够满足企业业务运作和决策支持需要的遗留系统，采用改造策略进行演化。改造包括系统功能的增强和数据模型的改造两个方面。

遗留系统的技术含量较高，但其业务价值较低，可能只完成某个部门（或子公司）的业务管理。这种系统在各自局部领域里工作良好，但对于整个企业来说，存在多个这样的系统，不同的系统基于不同的平台、不同的数据模型，形成了一个个信息孤岛。对于这种遗留系统的演化策略为集成。

参考答案

（28）D

试题（29）、（30）

逆向工程导出的信息可以分为实现级、结构级、功能级和领域级四个抽象层次。程序的抽象语法树属于__（29）__；反映程序分量之间相互依赖关系的信息属于__（30）__。

（29）A．实现级　　B．结构级　　C．功能级　　D．领域级

（30）A．实现级　　B．结构级　　C．功能级　　D．领域级

试题（29）、（30）分析

逆向工程与重构工程是目前预防性维护采用的主要技术。所谓软件的逆向工程就是

分析已有的程序，寻求比源代码更高级的抽象表现形式。一般认为，凡是在软件生命周期内将软件某种形式的描述转换成更为抽象形式的活动都可称为逆向工程。逆向工程导出的信息可以分为如下 4 个抽象层次。

① 实现级：包括程序的抽象语法树、符号表等信息。

② 结构级：包括反映程序分量之间相互依赖关系的信息，例如调用图、结构图等。

③ 功能级：包括反映程序段功能及程序段之间关系的信息。

④ 领域级：包括反映程序分量或程序诸实体与应用领域概念之间对应关系的信息。

显然，上述信息的抽象级别越高，它与代码的距离就越远，通过逆向工程恢复的难度亦越大，而自动工具支持的可能性相对变小，要求人参与判断和推理的工作增多。

参考答案

（29）A　　（30）B

试题（31）、（32）

在面向对象设计中，__（31）__可以实现界面控制、外部接口和环境隔离。__（32）__作为完成用例业务的责任承担者，协调、控制其他类共同完成用例规定的功能或行为。

（31）A. 实体类　　B. 控制类　　C. 边界类　　D. 交互类

（32）A. 实体类　　B. 控制类　　C. 边界类　　D. 交互类

试题（31）、（32）分析

类封装了信息和行为，是面向对象的重要组成部分。在面向对象设计中，类可以分为三种类型：实体类、边界类和控制类。

① 实体类映射需求中的每个实体，实体类保存需要存储在永久存储体中的信息。实体类是对用户来说最有意义的类，通常采用业务领域术语命名，一般来说是一个名词，在用例模型向领域模型转化中，一个参与者一般对应于实体类。

② 控制类是用于控制用例工作的类，一般是由动宾结构的短语（“动词+名词”或“名词+动词”）转化来的名词。控制类用于对一个或几个用例所特有的控制行为进行建模，控制对象通常控制其他对象，因此它们的行为具有协调性。

③ 边界类用于封装在用例内、外流动的信息或数据流。边界类是一种用于对系统外部环境与其内部运作之间的交互进行建模的类。边界对象将系统与其外部环境的变更隔离开，使这些变更不会对系统其他部分造成影响。

参考答案

（31）C　　（32）B

试题（33）、（34）

基于 RUP 的软件过程是一个迭代过程。一个开发周期包括初始、细化、构建和移交四个阶段，每次通过这四个阶段就会产生一代软件，其中建立完善的架构是__（33）__阶段的任务。采用迭代式开发，__（34）__。

（33）A. 初始　　B. 细化　　C. 构建　　D. 移交

（34）A．在每一轮迭代中都要进行测试与集成
B．每一轮迭代的重点是对特定的用例进行部分实现
C．在后续迭代中强调用户的主动参与
D．通常以功能分解为基础

试题（33）、（34）分析

RUP中的软件过程在时间上被分解为4个顺序的阶段，分别是初始阶段、细化阶段、构建阶段和移交阶段。

初始阶段的任务是为系统建立业务模型并确定项目的边界。细化阶段的任务是分析问题领域，建立完善的架构，淘汰项目中最高风险的元素。在构建阶段，要开发所有剩余的构件和应用程序功能，把这些构件集成为产品。移交阶段的重点是确保软件对最终用户是可用的。

基于RUP的软件过程是一个迭代过程，通过初始、细化、构建和移交4个阶段就是一个开发周期，每次经过这4个阶段就会产生一代产品，在每一轮迭代中都要进行测试与集成。

参考答案

（33）B　　（34）A

试题（35）、（36）

某系统中的文本显示类（TextView）和图片显示类（PictureView）都继承了组件类（Component），分别显示文本和图片内容，现需要构造带有滚动条或者带有黑色边框，或者既有滚动条又有黑色边框的文本显示控件和图片显示控件，但希望最多只增加3个类。那么采用设计模式__（35）__可实现该需求，其优点是__（36）__。

（35）A．外观　　B．单体　　C．装饰　　D．模板方法

（36）A．比静态继承具有更大的灵活性　　B．提高已有功能的重复使用性
C．可以将接口与实现相分离　　D．为复杂系统提供了简单接口

试题（35）、（36）分析

装饰（Decorator）模式可以再不修改对象外观和功能的情况下添加或者删除对象功能。它可以使用一种对客户端来说是透明的方法来修改对象的功能，也就是使用初始类的子类实例对初始对象进行授权。装饰模式还为对象动态地添加了额外的重任，这样就在不使用静态继承的情况下，为修改对象功能提供了灵活的选择。

在以下情况中，应该使用装饰模式：

- 想要在单个对象中动态并且透明地添加责任，而这样并不会影响其他对象；
- 想要在以后可能要修改的对象中添加责任；
- 当无法通过静态子类化实现扩展时。

参考答案

（35）C　　（36）A

试题（37）

以下关于自顶向下开发方法的叙述中，正确的是__（37）__。

（37）A．自顶向下过程因为单元测试而比较耗费时间
B．自顶向下过程可以更快地发现系统性能方面的问题
C．相对于自底向上方法，自顶向下方法可以更快地得到系统的演示原型
D．在自顶向下的设计中，如发现了一个错误，通常是因为底层模块没有满足其规格说明（因为高层模块已经被测试过了）

试题（37）分析

自顶向下方法是一种决策策略。软件开发涉及作什么决策、如何决策和决策顺序等决策问题。

自顶向下方法在任何时刻所作的决定都是当时对整个设计影响最大的那些决定。如果把所有决定分组或者分级，那么决策顺序是首先作最高级的决定，然后依次地作较低级的决定。同级的决定则按照随机的顺序或者按别的方法。一个决策的级别是看它距离要达到的最终目的（因此是软件的实际实现）的远近程度。从问题本身来看，或是由外（用户所见的）向内（系统的实现）看，以距离实现近的决定为低级决定，远的为高级决定。

在这个自顶向下的过程中，一个复杂的问题（任务）被分解成若干个较小较简单的问题（子任务），并且一直继续下去，直到每个小问题（子任务）都简单到能够直接解决（实现）为止。

自顶向下方法的优点是：

- 可为企业或机构的重要决策和任务实现提供信息。
- 支持企业信息系统的整体性规划，并对系统的各子系统的协调和通信提供保证。
- 方法的实践有利于提高企业人员整体观察问题的能力，从而有利于寻找到改进企业组织的途径。

自顶向下方法的缺点是：

- 对系统分析和设计人员的要求较高。
- 开发周期长，系统复杂，一般属于一种高成本、大投资的工程。
- 对于大系统而言，自上而下的规划对于下层系统的实施往往缺乏约束力。
- 从经济角度来看，很难说自顶向下的做法在经济上市合算的。

参考答案

（37）C

试题（38）

以下关于白盒测试方法的叙述中，错误的是__（38）__。

（38）A．语句覆盖要求设计足够多的测试用例，使程序中每条语句至少被执行一次
B．与判定覆盖相比，条件覆盖增加对符合判定情况的测试，增加了测试路径

C．判定/条件覆盖准则的缺点是未考虑条件的组合情况

D．组合覆盖要求设计足够多的测试用例，使得每个判定中条件结果的所有可能组合最多出现一次

试题（38）分析

白盒测试也称为结构测试，主要用于软件单元测试阶段，测试人员按照程序内部逻辑结构设计测试用例，检测程序中的主要执行通路是否都能按预定要求正确工作。白盒测试方法主要有控制流测试、数据流测试和程序变异测试等。

控制流测试根据程序的内部逻辑结构设计测试用例，常用的技术是逻辑覆盖。主要的覆盖标准有语句覆盖、判定覆盖、条件覆盖、条件/判定覆盖、条件组合覆盖、修正的条件/判定覆盖和路径覆盖等。

语句覆盖是指选择足够多的测试用例，使得运行这些测试用例时，被测程序的每个语句至少执行一次。

判定覆盖也称为分支覆盖，它是指不仅每个语句至少执行一次，而且每个判定的每种可能的结果（分支）都至少执行一次。

条件覆盖是指不仅每个语句至少执行一次，而且使判定表达式中的每个条件都取得各种可能的结果。

条件/判定覆盖同时满足判定覆盖和条件覆盖。它的含义是选取足够的测试用例，使得判定表达式中每个条件的所有可能结果至少出现一次，而且每个判定本身的所有可能结果也至少出现一次。

条件组合覆盖是指选取足够的测试用例，使得每个判定表达式中条件结果的所有可能组合至少出现一次。

修正的条件/判定覆盖。需要足够的测试用例来确定各个条件能够影响到包含的判定结果。

路径覆盖是指选取足够的测试用例，使得程序的每条可能执行到的路径都至少经过一次（如果程序中有环路，则要求每条环路路径至少经过一次）。

参考答案

（38）D

试题（39）

以下关于面向对象软件测试的叙述中，正确的是<u>（39）</u>。

（39）A．在测试一个类时，只要对该类的每个成员方法都进行充分的测试就完成了对该类充分的测试

B．存在多态的情况下，为了达到较高的测试充分性，应对所有可能的绑定都进行测试

C．假设类B是类A的子类，如果类A已经进行了充分的测试，那么在测试类B时不必测试任何类B继承自类A的成员方法

D．对于一棵继承树上的多个类，只有处于叶子节点的类需要测试

试题（39）分析

面向对象系统的测试目标与传统信息系统的测试目标是一致的，但面向对象系统的测试策略与传统结构化系统的测试策略有很大的不同，这主要体现在两个方面，分别是测试的焦点从模块移向了类，以及测试的视角扩大到了分析和设计模型。

与传统的结构化系统相比，面向对象系统具有三个明显特征，即封装性、继承性与多态性。封装性决定了面向对象系统的测试必须考虑到信息隐蔽原则对测试的影响，以及对象状态与类的测试序列，因此在测试一个类时，仅对该类的每个方法进行测试是不够的；继承性决定了面向对象系统的测试必须考虑到继承对测试充分性的影响，以及误用引起的错误；多态性决定了面向对象系统的测试必须考虑到动态绑定对测试充分性的影响、抽象类的测试以及误用对测试的影响。

参考答案

（39）B

试题（40）～（42）

软件系统架构是关于软件系统的结构、__（40）__和属性的高级抽象。在描述阶段，主要描述直接构成系统的抽象组件以及各个组件之间的连接规则，特别是相对细致地描述组件的__（41）__。在实现阶段，这些抽象组件被细化为实际的组件，比如具体类或者对象。软件系统架构不仅指定了软件系统的组织和__（42）__结构，而且显示了系统需求和组件之间的对应关系，包括设计决策的基本方法和基本原理。

（40）A．行为　　B．组织　　C．性能　　D．功能

（41）A．交互关系　　B．实现关系　　C．数据依赖　　D．功能依赖

（42）A．进程　　B．拓扑　　C．处理　　D．数据

试题（40）～（42）分析

本题主要考查软件系统架构的基础知识。

软件系统架构是关于软件系统的结构、行为和属性的高级抽象。在描述阶段，主要描述直接构成系统的抽象组件以及各个组件之间的连接规则，特别是相对细致地描述组件的交互关系。在实现阶段，这些抽象组件被细化为实际的组件，比如具体类或者对象。软件系统架构不仅指定了软件系统的组织和拓扑结构，而且显示了系统需求和组件之间的对应关系，包括设计决策的基本方法和基本原理。

参考答案

（40）A　　（41）A　　（42）B

试题（43）

软件架构风格是描述某一特定应用领域中系统组织方式的惯用模式。架构风格定义了一类架构所共有的特征，主要包括架构定义、架构词汇表和架构__（43）__。

（43）A．描述　　B．组织　　C．约束　　D．接口

试题（43）分析

本题主要考查软件架构风格的定义。

软件架构风格是描述某一特定应用领域中系统组织方式的惯用模式。架构风格定义了一类架构所共有的特征，主要包括架构定义、架构词汇表和架构约束。

参考答案

（43）C

试题（44）

以下叙述，__（44）__不是软件架构的主要作用。

（44）A．在设计变更相对容易的阶段，考虑系统结构的可选方案

B．便于技术人员与非技术人员就软件设计进行交互

C．展现软件的结构、属性与内部交互关系

D．表达系统是否满足用户的功能性需求

试题（44）分析

本题主要考查软件架构基础知识。

软件架构能够在设计变更相对容易的阶段，考虑系统结构的可选方案，便于技术人员与非技术人员就软件设计进行交互，能够展现软件的结构、属性与内部交互关系。但是软件架构与用户对系统的功能性需求没有直接的对应关系。

参考答案

（44）D

试题（45）、（46）

特定领域软件架构（Domain Specific Software Architecture，DSSA）是在一个特定应用领域中，为一组应用提供组织结构参考的标准软件体系结构。DSSA 通常是一个具有三个层次的系统模型，包括__（45）__环境、领域特定应用开发环境和应用执行环境，其中__（46）__主要在领域特定应用开发环境中工作。

（45）A．领域需求　　B．领域开发　　C．领域执行　　D．领域应用

（46）A．操作员　　B．领域架构师　　C．应用工程师　　D．程序员

试题（45）、（46）分析

本题主要考查特定领域软件架构的基础知识。

特定领域软件架构（Domain Specific Software Architecture，DSSA）是在一个特定应用领域中，为一组应用提供组织结构参考的标准软件体系结构。DSSA 通常是一个具有三个层次的系统模型，包括领域开发环境、领域特定应用开发环境和应用执行环境，其中应用工程师主要在领域特定应用开发环境中工作。

参考答案

（45）B　　（46）C

试题（47）～（51）

“编译器”是一种非常重要的基础软件，其核心功能是对源代码形态的单个或一组源程序依次进行预处理、词法分析、语法分析、语义分析、代码生成、代码优化等处理，最终生成目标机器的可执行代码。考虑以下与编译器相关的软件架构设计场景：

传统的编译器设计中，上述处理过程都以独立功能模块的形式存在，程序源代码作为一个整体，依次在不同模块中进行传递，最终完成编译过程。针对这种设计思路，传统的编译器采用<u>（47）</u>架构风格比较合适。

随着编译、链接、调试、执行等开发过程的一体化趋势发展，集成开发环境（IDE）随之出现。IDE 集成了编译器、连接器、调试器等多种工具，支持代码的增量修改与处理，能够实现不同工具之间的信息交互，覆盖整个软件开发生命周期。针对这种需求，IDE 采用<u>（48）</u>架构风格比较合适。IDE 强调交互式编程，用户在修改程序代码后，会同时触发语法高亮显示、语法错误提示、程序结构更新等多种功能的调用与结果呈现，针对这种需求，通常采用<u>（49）</u>架构风格比较合适。

某公司已经开发了一款针对某种嵌入式操作系统专用编程语言的 IDE，随着一种新的嵌入式操作系统上市并迅速占领市场，公司决定对 IDE 进行适应性改造，支持采用现有编程语言进行编程，生成符合新操作系统要求的运行代码，并能够在现有操作系统上模拟出新操作系统的运行环境，以支持代码调试工作。针对上述要求，为了使 IDE 能够生成符合新操作系统要求的运行代码，采用基于<u>（50）</u>的架构设计策略比较合适；为了模拟新操作系统的运行环境，通常采用<u>（51）</u>架构风格比较合适。

（47）A．管道－过滤器　　B．顺序批处理　　C．过程控制　　D．独立进程
（48）A．规则引擎　　B．解释器　　C．数据共享　　D．黑板
（49）A．隐式调用　　B．显式调用　　C．主程序－子程序　　D．层次结构
（50）A．代理　　B．适配　　C．包装　　D．模拟
（51）A．隐式调用　　B．仓库结构　　C．基于规则　　D．虚拟机

试题（47）～（51）分析

本题主要考查软件架构风格的理解和掌握。

根据题干描述，传统的编译器设计中，编译处理过程都以独立功能模块的形式存在，程序源代码作为一个整体，依次在不同模块中进行传递，最终完成编译过程。针对这种设计思路，传统的编译器采用顺序批处理架构风格比较合适，因为在顺序批处理架构风格中，数据以整体的方式在不同的处理模块之间传递，符合题目要求。

集成开发环境（IDE）需要面对不同的数据结构，不同的数据类型与形态，在这种以数据为核心的系统中，采用数据共享机制显然是最为合适的。IDE 强调交互式编程，用户在修改程序代码后，会同时触发语法高亮显示、语法错误提示、程序结构更新等多种功能的调用与结果呈现，这一需求的核心在于根据事件进行动作响应，采用隐式调用的架构风格最为合适。

根据题干描述，公司需要对IDE进行适应性改造，支持采用现有编程语言进行编程，生成符合新操作系统要求的运行代码，并能够在现有操作系统上模拟出新操作系统的运行环境，以支持代码调试工作。针对上述要求，为了使IDE能够生成符合新操作系统要求的运行代码，应该是现有操作系统对新系统的一个适配过程，因此应该采用适配器架构设计策略比较合适，模拟新操作系统的运行模式通常会采用虚拟机架构风格。

参考答案

（47）B （48）C （49）A （50）B （51）D

试题（52）～（56）

某公司采用基于架构的软件设计（Architecture-Based Software Design，ABSD）方法进行软件设计与开发。ABSD方法有三个基础，分别是对系统进行功能分解、采用__（52）__实现质量属性与商业需求、采用软件模板设计软件结构。

ABSD方法主要包括架构需求等6个主要活动，其中__（53）__活动的目标是标识潜在的风险，及早发现架构设计中的缺陷和错误；__（54）__活动针对用户的需求变化，修改应用架构，满足新的需求。

小王是该公司的一位新任架构师，在某项目中主要负责架构文档化方面的工作。小王__（55）__的做法不符合架构文档化的原则。架构文档化的主要输出结果是架构规格说明书和__（56）__。

（52）A．架构风格 B．设计模式 C．架构策略 D．架构描述

（53）A．架构设计 B．架构实现 C．架构复审 D．架构演化

（54）A．架构设计 B．架构实现 C．架构复审 D．架构演化

（55）A．从使用者的角度书写文档

B．随时保证文档都是最新的

C．将文档分发给相关人员

D．针对不同背景的人员书写文档的方式不同

（56）A．架构需求说明书 B．架构实现说明书

C．架构质量说明书 D．架构评审说明书

试题（52）～（56）分析

本题主要考查采用基于架构的软件设计的基础知识与应用。

基于架构的软件设计（Architecture-Based Software Design，ABSD）方法有三个基础，分别是对系统进行功能分解、采用架构风格实现质量属性与商业需求、采用软件模板设计软件结构。ABSD方法主要包括架构需求等6个主要活动，其中架构复审活动的目标是标识潜在的风险，及早发现架构设计中的缺陷和错误；架构演化活动针对用户的需求变化，修改应用架构，满足新的需求。

软件架构文档应该从使用者的角度进行书写，针对不同背景的人员采用不同的书写方式，并将文档分发给相关人员。架构文档要保持较新，但不要随时保证文档最新，要

保持文档的稳定性。架构文档化的主要输出结果是架构规格说明书和架构质量说明书。

参考答案

（52）A　（53）C　（54）D　（55）B　（56）C

试题（57）～（63）

架构权衡分析方法（Architecture Tradeoff Analysis Method，ATAM）是一种系统架构评估方法，主要在系统开发之前，针对性能、__（57）__、安全性和可修改性等质量属性进行评价和折中。ATAM 可以分为 4 个主要的活动阶段，包括需求收集、__（58）__描述、属性模型构造和分析、架构决策与折中，整个评估过程强调以__（59）__作为架构评估的核心概念。

某软件公司采用 ATAM 进行软件架构评估，在评估过程中识别出了多个关于质量属性的描述。其中，“系统在进行文件保存操作时，应该与 Windows 系统的操作方式保持一致”主要与__（60）__质量属性相关；“系统应该提供一个开放的 API 接口，支持远程对系统的行为进行控制与调试”主要与__（61）__质量属性相关。在识别出上述描述后，通常采用__（62）__对质量属性的描述进行刻画与排序。在评估过程中，__（63）__是一个会影响多个质量属性的架构设计决策。

（57）A．可测试性　B．可移植性　C．可用性　D．易用性
（58）A．架构视图　B．架构排序　C．架构风格　D．架构策略
（59）A．用例　B．视图　C．属性　D．模型
（60）A．可测试性　B．互操作性　C．可移植性　D．易用性
（61）A．可测试性　B．互操作性　C．可移植性　D．易用性
（62）A．期望管理矩阵　B．决策表　C．优先队列　D．效用树
（63）A．风险点　B．决策点　C．权衡点　D．敏感点

试题（57）～（63）分析

本题主要考查架构权衡分析方法（Architecture Tradeoff Analysis Method，ATAM）的基础知识与应用。

架构权衡分析方法（Architecture Tradeoff Analysis Method，ATAM）是一种系统架构评估方法，主要在系统开发之前，针对性能、可用性、安全性和可修改性等质量属性进行评价和折中。ATAM 可以分为 4 个主要的活动阶段，包括需求收集、架构视图描述、属性模型构造和分析、架构决策与折中，整个评估过程强调以属性作为架构评估的核心概念。题干描述中，“系统在进行文件保存操作时，应该与 Windows 系统的操作方式保持一致”，讨论的是针对使用系统的用户的习惯问题，这与易用性相关。“系统应该提供一个开放的 API 接口，支持远程对系统的行为进行控制与调试”这个描述与系统的可测试性相关。

在识别出质量属性描述后，通常采用效用树对质量属性的描述进行刻画与排序。在评估过程中，权衡点是一个会影响多个质量属性的架构设计决策。

参考答案

（57）C （58）A （59）C （60）D （61）A （62）D （63）C

试题（64）

以下关于第三方认证服务的叙述中，正确的是__（64）__。

（64）A．Kerberos 认证服务中保存数字证书的服务器叫 CA

B．第三方认证服务的两种体制分别是 Kerberos 和 PKI

C．PKI 体制中保存数字证书的服务器叫 KDC

D．Kerberos 的中文全称是“公钥基础设施”

试题（64）分析

本试题考查认证服务。

Kerberos 可以防止偷听和重放攻击，保护数据的完整性。Kerberos 的安全机制如下。

- AS（Authentication Server）：认证服务器，是为用户发放 TGT 的服务器。
- TGS（Ticket Granting Server）：票证授予服务器，负责发放访问应用服务器时需要的票证。认证服务器和票据授予服务器组成密钥分发中心（Key Distribution Center，KDC）。
- V：用户请求访问的应用服务器。
- TGT（Ticket Granting Ticket）：用户向 TGS 证明自己身份的初始票据，即 $K_{TGS}(A,K_S)$。

公钥基础结构（Public Key Infrastructure，PKI）是运用公钥的概念和技术来提供安全服务的、普遍适用的网络安全基础设施，包括由 PKI 策略、软硬件系统、认证中心、注册机构（Registration Authority，RA）、证书签发系统和 PKI 应用等构成的安全体系。

参考答案

（64）B

试题（65）

采用 Kerberos 系统进行认证时，可以在报文中加入__（65）__来防止重放攻击。

（65）A．会话密钥 B．时间戳 C．用户 ID D．私有密钥

试题（65）分析

本试题考查 Kerberos 系统认证。

时间戳可用来进行防重放攻击。

参考答案

（65）B

试题（66）

以下关于为撰写学术论文引用他人资料的叙述中，错误的是__（66）__。

（66）A．既可引用发表的作品，也可引用未发表的作品

B．只能限于介绍、评论或为了说明某个问题引用作品

C. 只要不构成自己作品的主要部分，可引用资料的部分或全部

D. 不必征得著作权人的同意，不向原作者支付合理的报酬

试题（66）分析

作品实际上是在吸纳和借鉴前人的多种智力成果的基础上而逐渐创作出来的。为了让作品能被更多的人所传播、利用与掌握，以有利于技术和文化的进步、发展，著作权法一方面向著作人授予精神、经济专有权利并保护这些权利所带来的利益，同时又对权利人行使其专有权利给予了一定的限制，便于公众接触、使用作品，为进一步提高技术和文化提供条件。

著作权的限制主要体现在合理使用、法定许可使用两个方面。合理使用是指在特定的条件下，法律允许他人自由使用享有著作权的作品而不必征得著作权人的同意，也不必向著作权人支付报酬的行为，但应当指明作者姓名、作品名称，并且不得侵犯著作权人依照本法享有的其他权利。法定许可使用是指除著作权人声明不得使用外，使用人在未经著作权人许可的情况下，在向著作权人支付报酬时，指明著作权人姓名、作品名称，并且不侵犯著作权人依法享有的合法权利的情况下进行使用的行为。法定许可使用与合理使用的相同处在于：以促进社会公共利益、限制著作权人权利为目的；使用的作品限于已发表作品；无须征得著作权人的同意，但必须注明作者姓名、作品名称。我国著作权法第二十二条具体规定了合理使用的 12 种情形，一种情形是“为介绍、评论某一作品或者说明某一问题，在作品中适当引用他人已经发表的作品。”题干所述“引用”是合理使用的一种，引用目的仅限于介绍、评论某一作品或者说明某一问题，所引用部分不能构成引用人作品的主要部分或者实质部分。

参考答案

（66）A

试题（67）

以下作品中，不适用或不受著作权法保护的作品是__（67）__。

（67）A. 国务院颁布的《计算机软件保护条例》

B. 某作家的作品《绿化树》

C. 最高人民法院组织编写的《行政诉讼案例选编》

D. 某人在公共场所的即兴演说

试题（67）分析

著作权客体的排除领域分为不受著作权法保护的作品和不适用著作权法的作品。不受著作权法保护的作品是指违禁作品，即因内容违反法律而被禁止出版、传播的作品。我国著作权法第四条规定：“依法禁止出版、传播的作品，不受本法保护。”如果作品的思想倾向和情感表达的内容与形式违反法律、危害公众或破坏社会的善良风俗，将被依法禁止出版传播，不受著作权法保护，如计算机病毒程序、淫秽的美术作品等。对于依法禁止出版、传播的作品，不仅不给予保护，如果出版和传播了这类作品还要视其情

节轻重，依法追究行为人的行政责任，甚至是刑事的责任。我国著作权法第五条列举了三类不适用著作权法的作品，即时事新闻；历法、通用数表、通用表格和公式；法律、法规、国家机关的决议、决定、命令和其他具有立法、行政、司法性质的文件，及其官方正式译文。

我国著作权法第三条、第六条规定了各类受著作权法保护的作品类型，包括文字作品（如小说、论文、剧本）、口述作品（如即兴演说、法庭辩论）、艺术作品（如音乐、戏剧、曲艺、舞蹈）、美术作品（如绘画、书法、雕塑），以及摄影作品、电影作品、图形作品、模型作品、计算机软件、民间艺术作品等。

参考答案

（67）A

试题（68）

以下著作权权利中，__（68）__的保护期受时间限制。

（68）A．署名权　　B．发表权　　C．修改权　　D．保护作品完整权

试题（68）分析

我国著作权法在第十条对权利内容作了较为详尽而具体的规定，指明著作权的内容包括人身权利和财产权利。著作人身权是指作者享有的与其作品有关的以人格利益为内容的权利，也称为精神权利，包括发表权、署名权、修改权和保护作品完整权。著作人身权与作者的身份紧密联系，永远属于作者本人，即使作者死亡，其他任何人不能再拥有它。所以，我国著作权法第二十条规定“作者的署名权、修改权、保护作品完整权的保护期不受限制”。

发表权是属于人身权利，但发表权是一次性权利，即发表权行使一次后，不再享有发表权。发表权是指决定作品是否公之于众的权利，作品一经发表，就处于公知状态，对处于公知状态的作品，作者不再享有发表权，以后再次使用作品与发表权无关，而是行使作品的使用权。

参考答案

（68）B

试题（69）

某企业拟生产甲、乙、丙、丁四个产品。每个产品必须依次由设计部门、制造部门和检验部门进行设计、制造和检验，每个部门生产产品的顺序是相同的。各产品各工序所需的时间如下表所示：

产品	设计（天）	制造（天）	检验（天）
甲	13	15	20
乙	10	20	18
丙	20	16	10
丁	8	10	15

只要适当安排好产品生产顺序，企业最快可以在（69）天全部完成这四个产品。

（69）A．84　　B．86　　C．91　　D．93

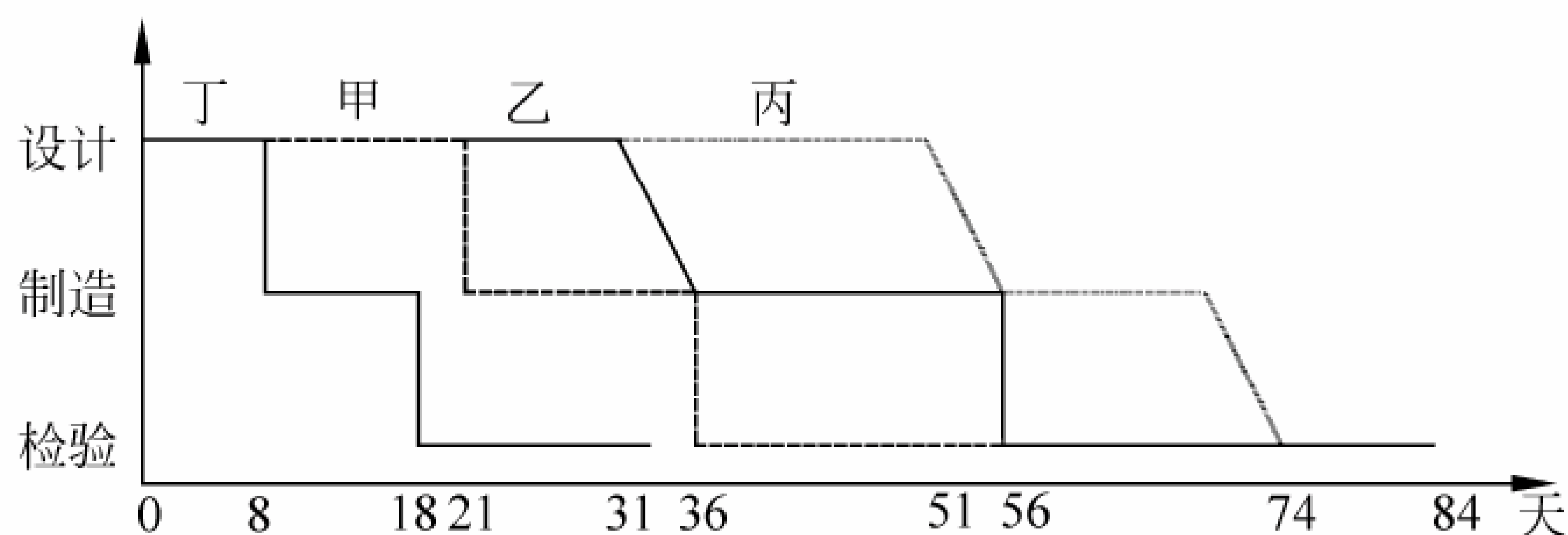
试题（69）分析

本题考查数学应用的能力（优化运筹）。

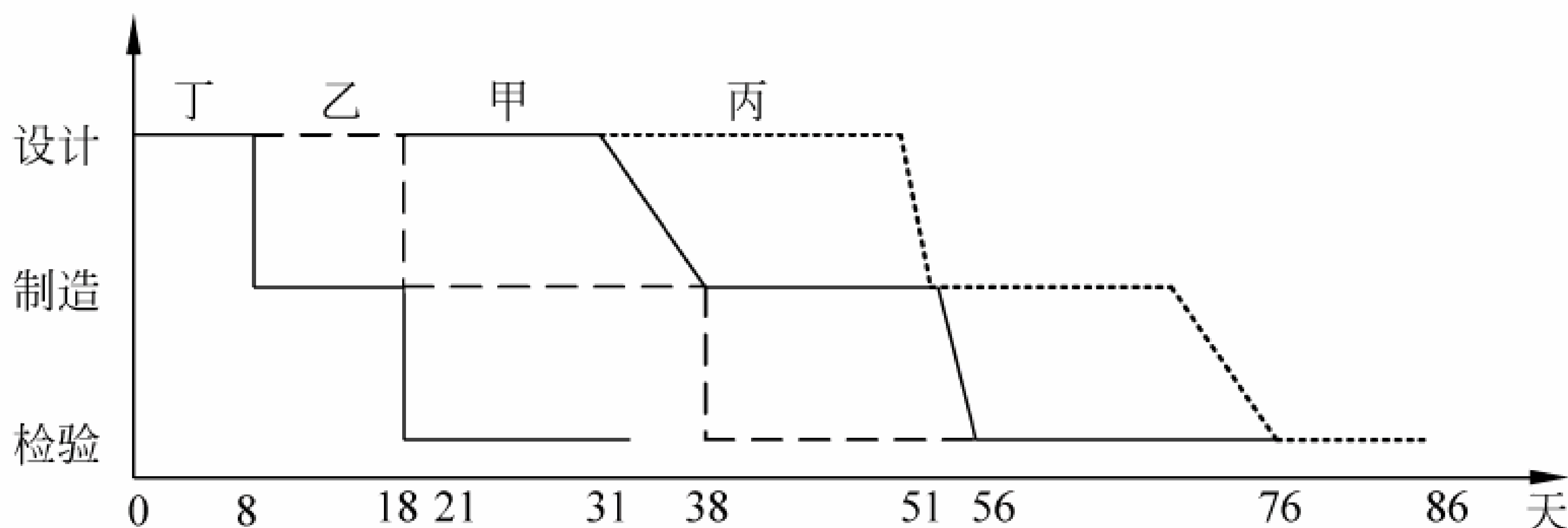
节省时间的安排方法必然是紧随衔接和尽可能并行安排生产。

第 1 个产品的设计和最后 1 个产品的检验是无法与其他工作并行进行的，因此，应安排“首个设计时间+末个检验时间”尽可能短。为此，应先安排生产丁，最后安排生产丙。

如果按丁、甲、乙、丙顺序实施，则共需 84 天，如下图所示。



如果按丁、乙、甲、丙顺序实施，则共需 86 天，如下图所示。



参考答案

（69）A

试题（70）

1 路和 2 路公交车都将在 10 分钟内均匀随机地到达同一车站，则它们相隔 4 分钟内到达该站的概率为（70）。

（70）A．0.36　　B．0.48　　C．0.64　　D．0.76

试题（70）分析

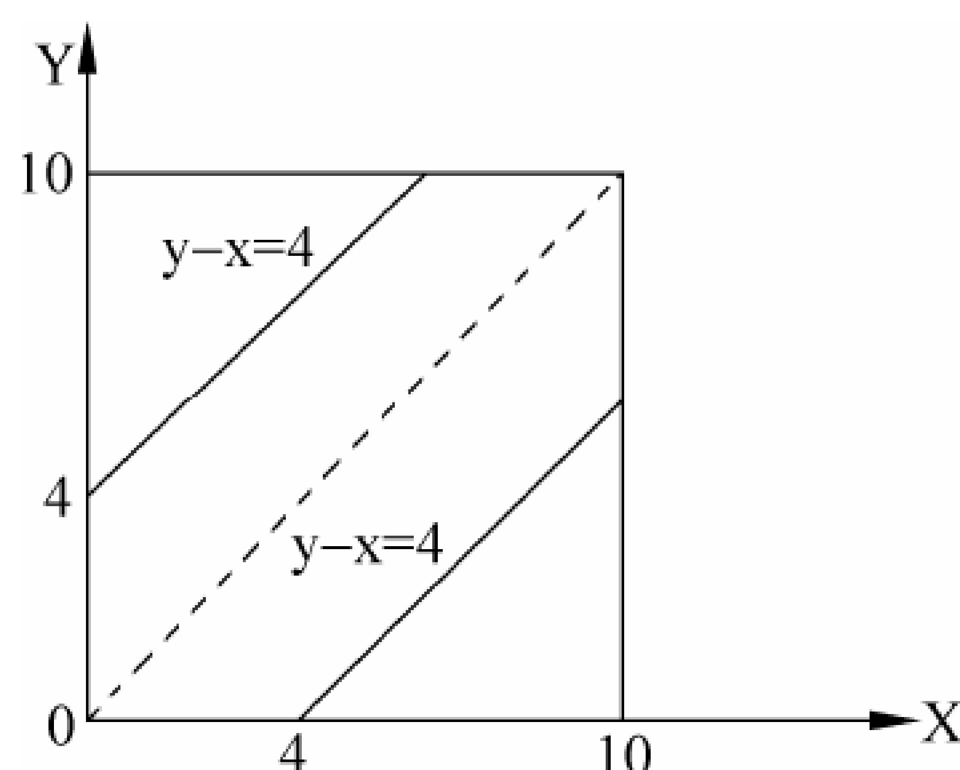
本题考查数学应用能力（概率）。

设 1 路和 2 路公交车将分别在 x 和 y 分钟内到达该站，则 x 和 y 是在[0，10]内独立均匀分布的随机变量。本题需要计算|x−y|≤4 的概率。

平面上的点（x，y）必然在正方形[0，10；0，10]内均匀分布。|x−y|≤4 的概率应当

等于该正方形中|x–y|≤4 的部分面积的比例。

该正方形的面积为 100，其中|x–y|≤4 部分的面积为 64（如下图），因此，|x–y|≤4 的概率为 0.64。



参考答案

（70）C

试题（71）～（75）

A system's architecture is a representation of a system in which there is a mapping of （71） onto hardware and software components, a mapping of the （72） onto the hardware architecture, and a concern for the human interaction with these components. That is, system architecture is concerned with a total system, including hardware, software, and humans. Software architectural structures can be divided into three major categories, depending on the broad nature of the elements they show. 1) （73） embody decisions as a set of code or data units that have to be constructed or procured. 2) （74） embody decisions as to how the system is to be structured as set of elements that have runtime behavior and interactions. 3) （75） embody decisions as to how the system will relate to nonsoftware structures in its environment (such as CPUs, file systems, networks, development teams, etc.).

（71）A．attributes　　B．constraint
　　C．functionality　　D．requirements

（72）A．physical components　　B．network architecture
　　C．software architecture　　D．interface architecture

（73）A．Service structures　　B．Module structures
　　C．Deployment structures　　D．Work assignment structures

（74）A．Decompostion structures　　B．Layer structures
　　C．Implementation structures　　D．Component-and-connector structures

（75）A．Allocation structures　　B．Class structures
　　C．Concurrency structures　　D．Uses structures

参考译文

系统架构是一个系统的一种表示，包含了功能到软硬件构件的映射、软件架构到硬件架构的映射以及对于这些组件人机交互的关注。也就是说，系统架构关注于整个系统，包括硬件、软件和使用者。软件架构结构根据其所展示元素的广义性质，可以被分为三个主要类别。① 模块结构将决策体现为一组需要被构建或采购的代码或数据单元。② 构件连接器结构将决策体现为系统如何被结构化为一组具有运行时行为和交互的元素。③ 分配结构将决策体现为系统如何在其环境中关联到非软件结构，如 CPU、文件系统、网络、开发团队等。

参考答案

（71）C　（72）C　（73）B　（74）D　（75）A

第 29 章　2013 下半年系统架构设计师下午试卷 I 试题分析与解答

试题一（共 25 分）

阅读以下关于企业应用系统集成架构设计的说明，在答题纸上回答问题 1 和问题 2。

【说明】

某航空公司希望对构建于上世纪七八十年代的主要业务系统进行改造与集成，提高企业的竞争力。由于集成过程非常复杂，公司决定首先以 Ramp Coordination 系统为例进行集成过程的探索与验证。

在航空业中，Ramp Coordination 是指飞机从降落到起飞过程中所需要进行的各种业务活动的协调过程。通常每个航班都有一位员工负责 Ramp Coordination，称之为 Ramp Coordinator。由 Ramp Coordinator 协调的业务活动包括检查机位环境、卸货和装货等。

由于航班类型、机型的不同，Ramp Coordination 的流程有很大差异。图 1-1（a）所示的流程主要针对短期中转航班，这类航班在机场稍作停留后就起飞；图 1-1（b）所示的流程主要针对到达航班，通常在机场过夜后第二天起飞；图 1-1（c）所示的流程主要针对离港航班，这类航班是每天的第一班飞机。这三种类型的航班根据长途/短途、国内/国外等因素还可以进一步细分，每种细分航班类型的 Ramp Coordination 的流程也略有不同。

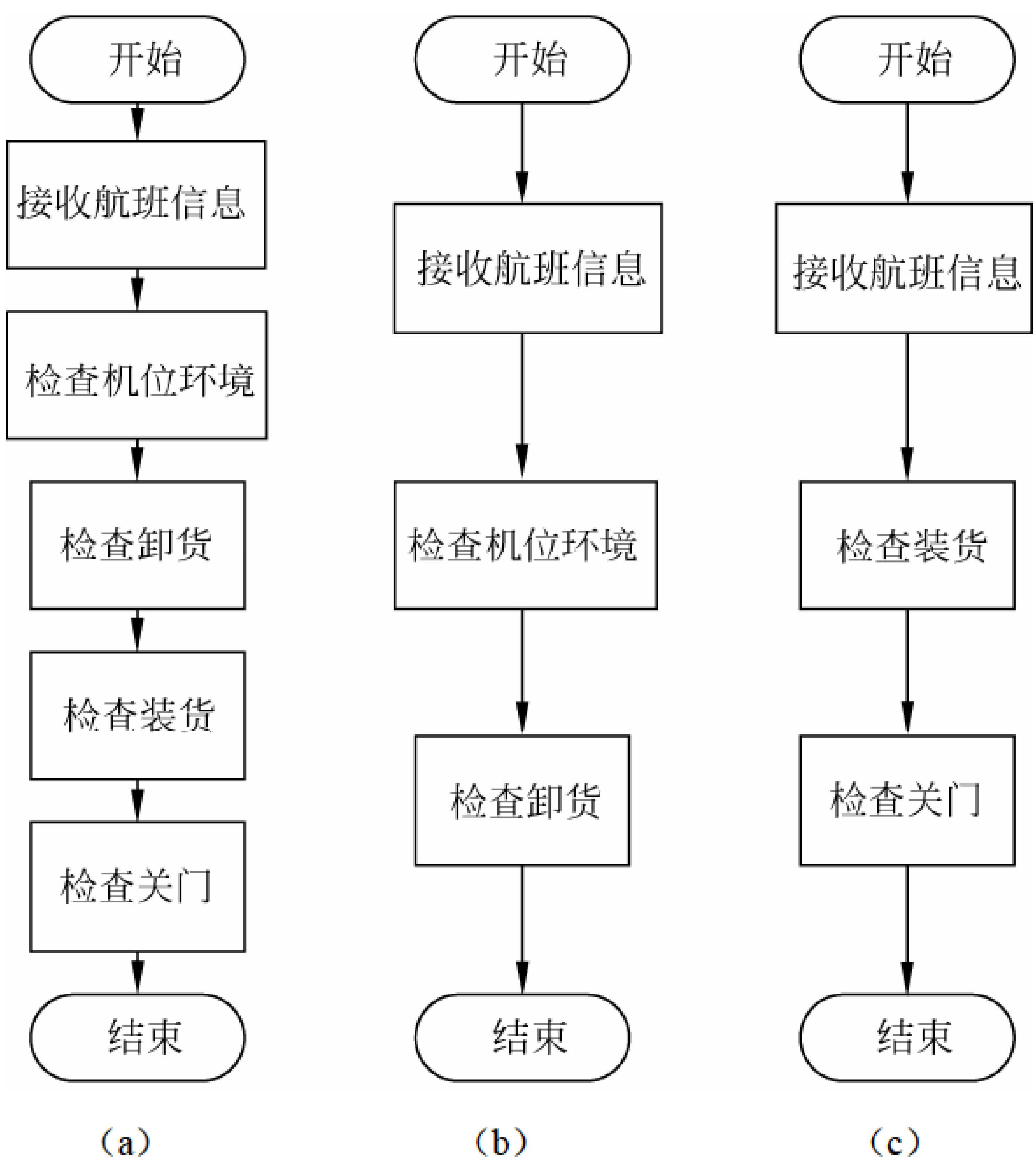


图 1-1　Ramp Coordination 业务流程

为了完成上述业务，Ramp Coordination 信息系统需要从乘务人员管理系统中提取航班乘务员的信息、从订票系统中提取乘客信息、从机务人员管理系统中提取机务人员信息、接收来自航班调度系统的航班到达事件。其中乘务人员管理系统和航班调度系统运行在大型主机系统中，机务人员管理系统运行在 Unix 操作系统之上，订票系统基于 Java 语言，具有 Web 界面，运行在 Linux 操作系统之上。

目前 Ramp Coordination 信息系统主要由人工完成所有协调工作，效率低且容易出错。公司领导要求集成后的 Ramp Coordination 信息系统能够针对不同需求迅速开展业务流程，灵活、高效地完成协调任务。

针对上述要求，公司 IT 部门的架构师经过分析与讨论，最终采用面向服务的架构，以服务为中心进行 Ramp Coordination 信息系统的集成工作。

【问题 1】（10 分）

服务建模是对 Ramp Coordination 信息系统进行集成的首要工作，公司的架构师首先对 Ramp Coordination 信息系统进行服务建模，识别出系统中的两个主要业务服务组件：

（1）Ramp Control：负责 Ramp Coordination 信息系统中相关各种业务活动的组件；

（2）Flight Management：负责航班相关信息的管理，包括航班日程，乘客信息等。

针对上述服务模型，结合题干描述，请为每个业务服务组件提供的服务进行分析与整理，完成表 1-1 中的空白部分。

表 1-1　业务组件服务提供的服务

业务服务组件	提供的服务名称
Ramp Control	
Flight Management	

【问题 2】（15 分）

对 Ramp Coordination 信息系统的集成涉及对乘务人员管理系统、航班调度系统、机务人员管理系统和订票系统的组织与协调，公司架构师决定采用企业服务总线（Enterprise Service Bus，ESB）技术进行系统集成，请用 200 字以内的文字对 ESB 的定义进行描述，给出 ESB 的五个主要功能，并针对题干描述，将恰当的内容填入图 1-2 中的（1）～（6）。

试题一分析

本题考查企业应用集成方面的知识，特别是对面向服务的系统集成方法的掌握。

【问题 1】

本问题主要考查系统需求分析的基础知识，要求考生能够根据题干描述，找出两个核心业务服务组件 Ramp Control 和 Flight Management 对外提供的服务，考生需要仔细阅读题干描述，总结需要提供的服务，并进行归类。

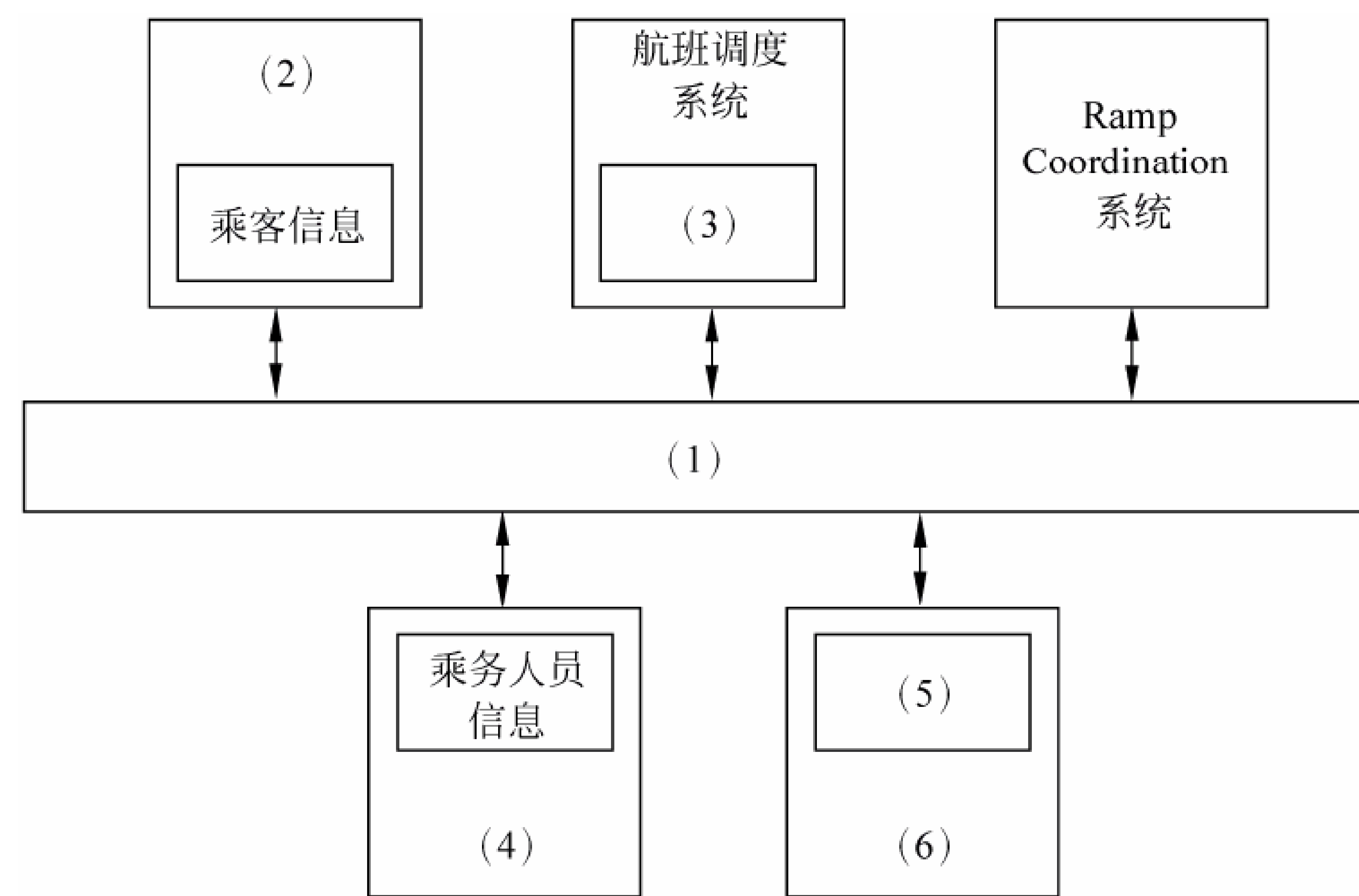


图 1-2 系统集成架构图

【问题 2】

本问题主要考查企业服务总线（Enterprise Service Bus，ESB）的基本概念和主要功能。企业服务总线是传统中间件技术与 XML、Web 服务等技术结合的产物，主要支持异构系统集成。ESB 基于内容的路由和过滤，具备复杂数据的传输能力，并可以提供一系列的标准接口。ESB 的主要功能有：服务位置透明性；传输协议转换；消息格式转换；消息路由；消息增强；安全性；监控与管理等。在采用 ESB 进行系统集成时，各个现有系统将会以模块的形式接入 ESB 中，需要明确与 ESB 交换的数据，因此考生需要根据题干描述，明确要接入的系统和该系统需要提供或交换的数据。

参考答案

【问题 1】

业务服务组件	提供的服务名称
Ramp Control	检查机位环境、检查卸货、检查装货、检查关门
Flight Management	接收航班信息

【问题 2】

企业服务总线（Enterprise Service Bus，ESB）是传统中间件技术与 XML、Web 服务等技术结合的产物，主要支持异构系统集成。ESB 基于内容的路由和过滤，具备复杂数据的传输能力，并可以提供一系列的标准接口。

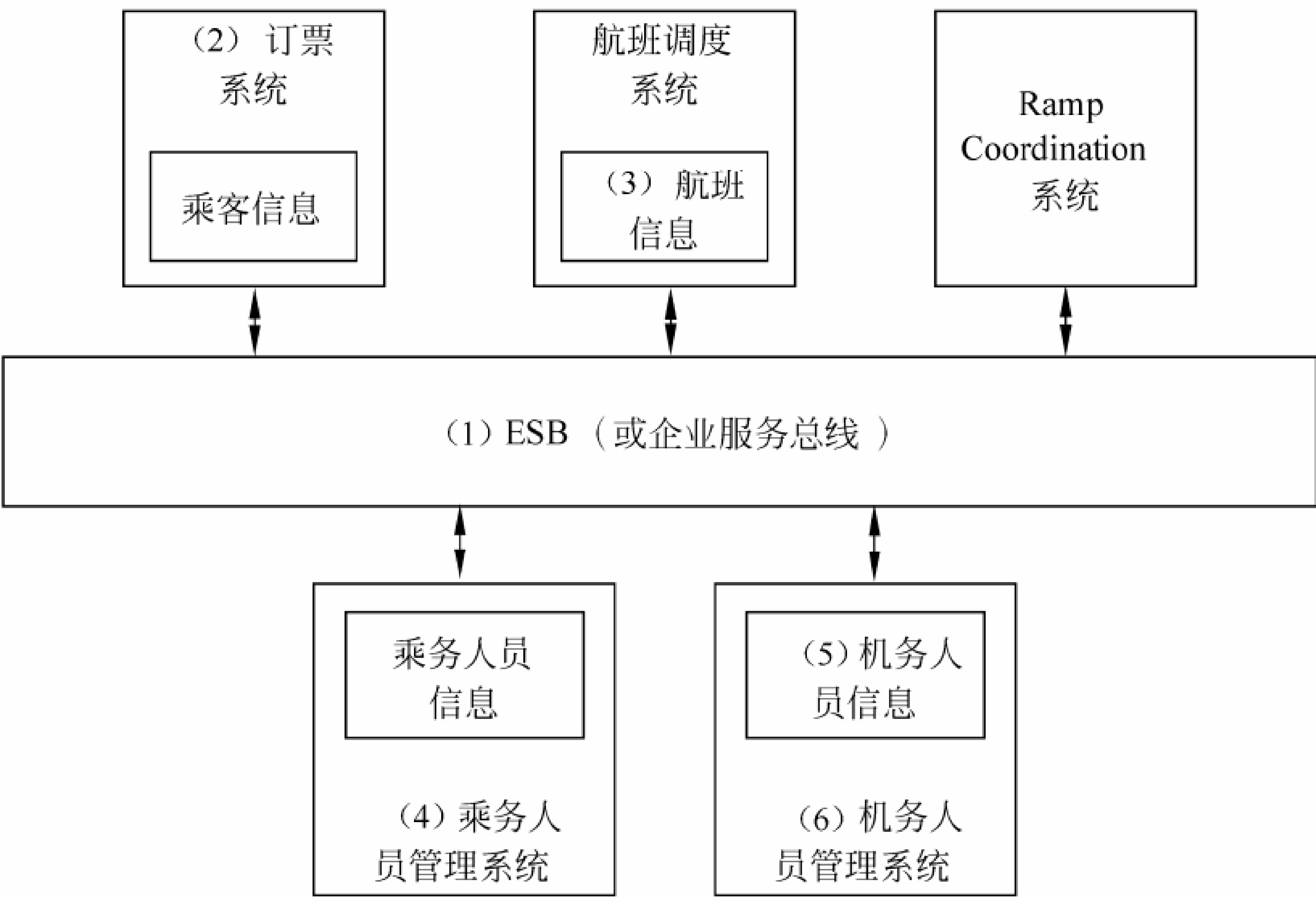
ESB 的主要功能有：

（1）服务位置透明性；

（2）传输协议转换；

（3）消息格式转换；

（4）消息路由；
（5）消息增强；
（6）安全性；
（7）监控与管理。



试题二（共 25 分）

阅读以下关于某项目开发计划的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 4。

【说明】

某软件公司拟开发一套电子商务系统，王工作为项目组负责人负责编制项目计划。由于该企业业务发展需要，CEO 急于启动电子商务系统，要求王工尽快准备一份拟开发系统的时间和成本估算报告。

项目组经过讨论后，确定出与项目相关的任务如表 2-1 所示。其中，根据项目组开发经验，分别给出了正常工作及加班赶工两种情况下所需的时间和费用。

表 2-1　项目开发任务进度及费用

任 务 名 称	正 常 工 作	加 班 工 作	前 置 任 务
A．系统调研	4 天/7200 元	3 天/8400 元	-
B．提交项目计划	2 天/1600 元	1 天/1900 元	A
C．需求分析	6 天/9600 元	4 天/14200 元	B
D．系统设计	12 天/22200 元	8 天/27600 元	C
E．数据库开发	3 天/5100 元	2 天/5700 元	D
F．网页开发	6 天/8700 元	5 天/10000 元	D

续表

任务名称	正常工作	加班工作	前置任务
G. 报表开发	4天/6000元	任务外包无法赶工	D
H. 测试修改	7天/9800元	4天/12800元	E,F,G
I. 安装部署	4天/4000元	2天/5000元	H

【问题1】（7分）

请用400字以内文字说明王工拟编制的项目计划中应包括哪些内容。

【问题2】（8分）

请根据表2-1，分别给出正常工作和最短工期两种情况下完成此项目所需的时间和费用。

【问题3】（4分）

如果项目在系统调研阶段用了7天时间才完成，公司要求尽量控制成本，王工可在后续任务中采取什么措施来保证项目能按照正常工作进度完成？

【问题4】（6分）

如果企业CEO想在34天后系统上线，王工应该采取什么措施来满足这一要求？这种情况下完成项目所需的费用是多少？

试题二分析

本题考查项目计划相关的知识。

项目计划用于协调所有项目计划编制文件、指导项目执行和控制的文件。其关键组成部分包括项目简介或概览、如何组织项目的描述、用于项目的管理和技术过程，描写所要完成的工作的部分、进度信息和预算信息。

【问题1】

本问题考查项目计划的主要内容。项目计划通常包含两个部分：项目总计划包括范围计划、工作范围定义、活动定义、资源需求、资源计划、活动排序、费用估算、进度计划及费用计划；项目辅助计划包括质量计划、沟通计划、人力资源计划、风险计划、采购计划。

【问题2】

本问题考查项目计划中的进度计划。根据表2-1中所列任务、时间和任务间依赖关系，分别绘制正常和加班两种情况下项目开发的PERT图，分别找出最长的路径即关键路径。正常工作情况下，所需时间为41天，费用74200元；加班工作情况下，其最短工期为27天，费用91600元。

【问题3】

本问题考查项目计划中的任务调度。正常工作所需时间为41天，由于系统调研任

务多花费了 3 天时间，所以后续任务必须加班工作才能保证项目按照正常工作进度完成。为了满足题目要求，后续所调整的任务必须满足两个条件：（1）调整位于关键路径上的关键任务；（2）调整这些任务所增加的成本最小。经过计算关键任务每减少一天的费用可知，任务 B 的 300 元/天和任务 I 的 500 元/天为最小值。所以，可以在“B 提交项目计划”和“I 安装部署”任务中采用加班工作措施，以使得项目能够按照正常工作进度完成。

【问题 4】

本问题考查项目计划中的任务调度。为了满足题目要求，可在问题 3 的基础上，计算任务 A 每减少一天的成本，再综合计算 41−34=7 天所增加成本的最小值。计算后可知，除了任务 B 和任务 I 外，任务 H 的 1000 元/天和任务 A 的 1200 元/天为关键任务的最小值。需要注意的是任务 E 为 600 元/天，但其不是关键任务，所以调整该任务对整个项目的开发工期没有影响。所以，在“A 系统调研”、“B 提交项目计划”、“H 测试修改”和“I 安装部署”任务中采用加班工作措施。项目所需费用 79700 元。

参考答案

【问题 1】

王工在接到任务后开始项目计划的编制工作，编制的计划应包括：

（1）项目总计划（包括范围计划、工作范围定义、活动定义、资源需求、资源计划、活动排序、费用估算、进度计划及费用计划）。

（2）项目辅助计划（质量计划、沟通计划、人力资源计划、风险计划、采购计划）。

【问题 2】

（1）正常工作：时间 41 天，成本 74200 元；

（2）最短工期：时间 27 天，成本 91600 元。

【问题 3】

在“B 提交项目计划”和“I 安装部署”任务中采用加班工作措施，以使得项目能够按照正常工作进度完成。

【问题 4】

在“A 系统调研”、“B 提交项目计划”、“H 测试修改”和“I 安装部署”任务中采用加班工作措施。项目所需费用 79700 元。

试题三（共 25 分）

阅读以下有关嵌入式软件 FMEA 方法和相关案例的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

故障（失效）模型影响分析 FMEA 是分析产品所有可能的故障模式及其可能产生的

影响，并按每个故障模式产生影响的严重程度及其发生概率予以分类的一种归纳分析方法。近年来，FMEA 方法已被广泛用于安全关键系统的嵌入式软件可靠性分析工作。

某软件公司承担了一项通信软件的开发项目。该项目由 FC 系统、DY 系统和 GD 系统组成，而 DY 系统（TMS320C25S）软件负责按系统的通信协议完成与 FC 系统的通信，图 3-1 给出了该通信软件的约定层次图。公司高层将项目交给王工，王工认为此项目是安全关键系统，安全等级应为 II 类（致命的），因此应开展软件的 FMEA 分析。

【问题 1】（8 分）

请阅读以下有关 FMEA 的描述，将恰当的内容填入（1）～（7）。

FMEA 是 FMA（故障模式分析）和 FEA（故障影响分析）的组合，它对系统各种可能的风险进行评价、分析后，在现有技术的基础上消除这些风险或将这些风险降低到可接受的水平。为达到最佳效益，FMEA 必须在产品研制初期进行。

FMEA 实际是一组系列化的活动，其主要活动包括：

（1）________________________；

（2）________________________；

（3）________________________。

由于产品故障可能与设计、制造过程、使用、承包商/供应商以及服务有关，因此 FMEA 又细分为__（4）__FMEA、__（5）__FMEA、__（6）__FMEA 和__（7）__FMEA 四类。

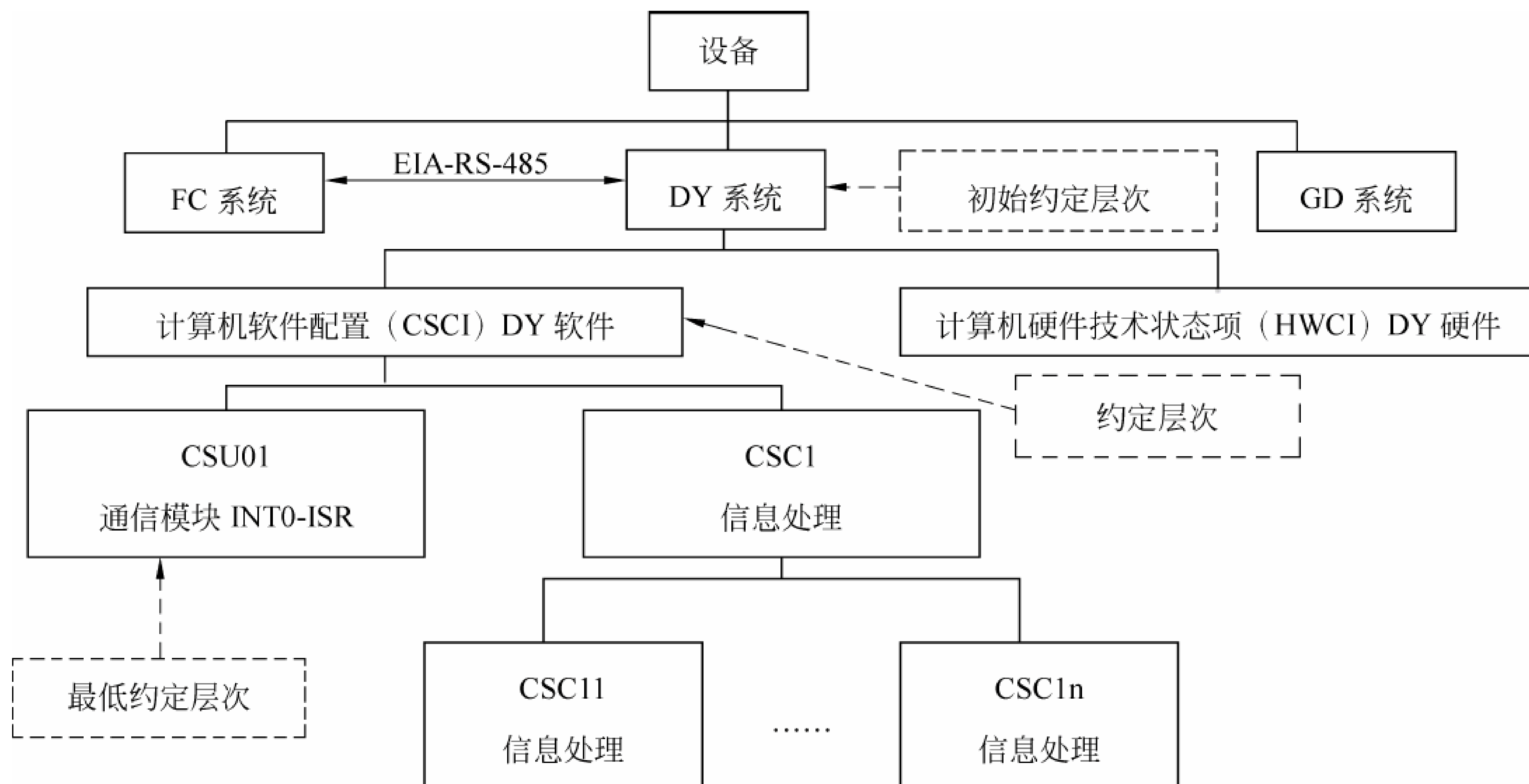


图 3-1　某设备通信软件的约定层次图

【问题 2】（10 分）

从图 3-1 可以看出，CSU01 通信模块是该项目的关键模块，主要功能定义为：总线通信控制器自动完成一帧数据的接收，存入数据缓冲区，并产生中断（INT0），通知 CPU 从数据缓冲区中读取数据；CPU 读完数据后，将准备好的发送数据写至数据缓存区，写完后通知总线通信控制器自动完成一帧数据的发送。CRC 校验由外部电路完成判别，其结果通过数据线上的相应位进行标识。针对 CSU01 通信模块，简要描述实施 FMEA 的具体内容，填写完成表 3-1 的（1）～（5）。

表 3-1　CSU01 通信模块 FMEA 步骤的主要内容

序号	主 要 步 骤	具体内容
1	故障模式确定	（1）
2	故障原因分析	（2）
3	故障影响分析	（3）
4	危害性分析	（4）
5	改进措施	（5）

【问题 3】（7 分）

表 3-2 给出针对该项目的 CSU01 通信模块的软件故障（失效）模型影响分析 FMECA 表（局部），请根据此题描述情况填写表 3-2 中的（1）～（7）。

注：表 3-2 中的 SRPN（软件风险优先数）= SESR（软件故障模式的严酷度等级）× SOPR（软件故障模式的发生概率等级）×SDDR（软件故障模式的被检测难度等级）。

表 3-2　通信模块 INT0-ISR 的软件 FMECA 表（局部）

序号	单元	功能	故障模式	故障原因	故障影响			危害性分析				改 进 措 施
					局部影响	高一层次影响	最终影响	SESR	SOPR	SDDR	SRPN	
1	INT0-ISR	数据接收	通信接口非接收状态	（1）	模块单元无法进入	无法产生 INT0 中断	通信功能丧失	8	7	4	224	初始化时写 0C300H 地址单元后，读 0C300H 的 D7 位，直到确认通信接口为接收状态。判别中加以计数限制，以保证规定时间到时，记录故障标志并报错

续表

序号	单元	功能	故障模式	故障原因	故障影响			危害性分析				改进措施
					局部影响	高一层次影响	最终影响	SESR	SOPR	SDDR	SRPN	
2	INT0-ISR	数据接收	中断允许处于禁止状态	程序使用DINT和EINT不当	模块单元无法进入	（2）	通信功能丧失	8	7	4	224	严格检查DINT和EINT的语句位置
3			CRC错误	（3）	接收数据异常	接收数据错误	（4）	7	5	6	210	首先读0C200H地址单元的D0位，判别CRC是否正确，若CRC错误，则放弃此帧
4		数据发送	尚未发送就强行设置接收状态	（5）	影响发送数据的正确性	发送数据错误	通信错误	7	6	5	（6）	写0C200H地址单元后，读0C200H地址单元的D7位，判别是否已发送完，再通过写0C300H地址单元设置通信接口为接收状态。注：此措施与模式10和11相结合
5			（7）	总线通信控制器错误	发送数据失败，如果程序处理不当可能造成死循环	发送数据失败，处理不当此单元可能无法退出	通信功能丧失，处理不当可能死机	8	6	7	336	写0C200H地址单元后，读0C200H地址单元的D7位，判别是否已发送完，并加以计数限制，以保证规定时间到时，记录故障标志并退出此模块

试题三分析

本题考查考生对软件故障（失效）模型影响分析（FMEA）方法的概念理解和技术掌握程度。FMEA 是安全关键系统常用的一种失效分析方法，它可帮助系统设计者找出系统中的薄弱环节，通过预防措施的制定，可及早消除系统可能产生的失效点。

【问题 1】

本问题主要考查考生对 FMEA 的理解程度。在做 FMEA 分析之前考生必须清楚三种主要活动，其一是分析系统或产品有可能存在故障模式，其二是对每一种故障模式开展风险评估（量化分析），其三对故障机理进行分析，制定出预防和改进措施。风险评估可采用多种方法，对软件而言，严酷度等级（SESR）、发生概率等级（SOPR）和被检测难度等级（SDDR）是评估的主要评价参数，这些等级通常以经验或专家评判方法获取。考生应该清楚，FMEA 方法可适用产品整个生命周期的各类活动，不同活动可采用不同的评估方法。通常存在四种 FMEA，设计 FMEA、过程 FMEA、使用 FMEA 和服务 FMEA。

【问题 2】、【问题 3】

根据图 3-1 给出的实例，完成 FMEA 的分析，重点考查考生灵活使用理论方法对实际问题的分析能力。问题 2 给出了 CSU01 通信模块的工作原理，考生可根据自己原先掌握的嵌入式数据采集的基本工作经验，回答出 FMEA 分析工作 5 个步骤中具体内容。回答的要点可以这样考虑如下：

（1）影响数据交换的主要失效原因不外乎发生在输入（接收）、输出（发送）操作上，因此可从这两方面入手；

（2）故障原因分析可将产生故障的点定位在三方面，即硬件控制器、发送方和自身缺陷；

（3）故障影响分析，按照 FMEA 的分层思想，根据 3-1 结构，影响范围可以包括对本软件模块（INT0-ISR）的影响、对上一层软件（DY 软件）的影响和对最终 DY 系统的影响；

（4）危害分析和改进措施，软件 FMEA 通常采用风险优先数 RPN 方法分析，改进措施通常就是根据危害性分析结果和风险优先数等情况，逐一对故障模式制定改进措施。

如果清楚了问题 1 和问题 2 所给出一些分析概念的话，则回答问题 3 的问题就相对容易，只要有实践经验，可通过表 3-2 中的相关信息正确判断出相应内容。这里要说明的是故障模式 5 由于其软件风险优先数（SRPN）很高（336），在设计时应重点关注。

参考答案

【问题 1】

（1）找出产品/过程中潜在的故障模式

（2）根据相应的评价体系对找出的潜在故障模式进行风险量化评估

（3）列出故障起因/机理，寻找预防或改进措施

（4）设计

（5）过程

（6）使用

（7）服务

【问题2】

（1）根据通信协议，可按接收数据功能和发送数据功能分别确定故障模式；

（2）故障原因分为总线通信控制器原因、对方发送的原因和自身程序的原因；

（3）针对每个故障模式分析其对本模块直至整个DY系统造成的影响；

（4）采用风险优先数RPN方法进行该通信模块的危害性分析；

（5）根据以上故障模式、原因、影响及危害性的分析结果，综合考虑故障的影响及SRPN值等情况，对每个故障模式制定了相应的改进措施。

【问题3】

（1）程序写0C300H地址单元不当

（2）无法响应INT0中断

（3）线路误码

（4）通信错误

（5）程序控制错误

（6）210

（7）数据发送始终不成功数据发送始终不成功

试题四（共25分）

阅读以下有关表现层设计方面的说明，在答题纸上回答问题1至问题3。

【说明】

某商业银行欲开发一套个人银行系统，为用户提供常见的金融服务，包括转账、查询、存款变更和个人信息管理等功能。该软件除了业务需求外，还有一些特殊的表现层需求：

（1）根据用户级别的不同，界面和可用功能是不同的；

（2）支持Web、Windows、手机App等多种不同类型的界面；

（3）考虑到将来功能的扩展，需要系统支持界面的定制以及动态生成等功能，以降低系统维护和新功能发布的成本。

经过对需求的讨论，该银行初步决定采用MVC模式设计该个人银行系统的表现层，采用XML作为GUI的描述语言，并应用XML的界面管理技术来实现灵活的界面配置、

界面动态生成和界面定制。

【问题 1】（9 分）

MVC 模式强制性地将一个应用处理流程按照模型、视图、控制的方式进行分离，三者的协作关系如图 4-1 所示。

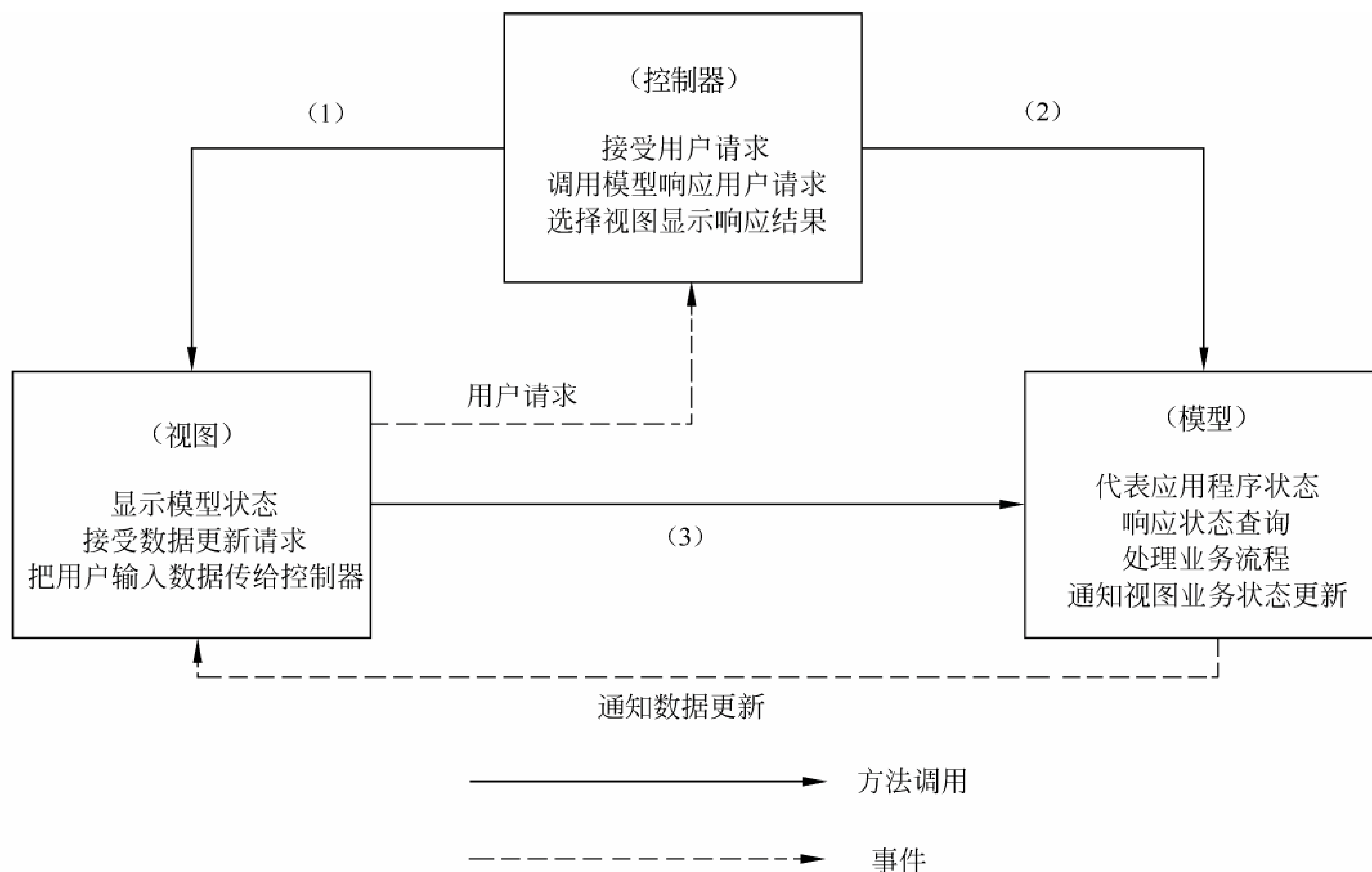


图 4-1　MVC 设计模式

请填写图 4-1 中的（1）～（3），并简要说明在该个人银行系统中采用 MVC 模式对界面设计的作用。

【问题 2】（4 分）

请从设计模式的角度，简要说明设计方案采用 XML 作为 GUI 描述语言的机制。

【问题 3】（12 分）

基于 XML 的界面管理技术可实现灵活的界面配置、界面动态生成和界面定制，其思路是用 XML 生成配置文件及界面所需的元数据，按不同需求生成界面元素及软件界面，其技术框图如图 4-2 所示。

请将恰当的内容填入图 4-2 中的（1）～（3），并简要解释说明其含义。

试题四分析

本题考查层次式架构设计中表现层框架设计的相关知识。软件体系结构设计中，层次设计是一种常见的架构设计方法，使设计的系统结构清晰，便于提高复用能力和产品

维护能力。

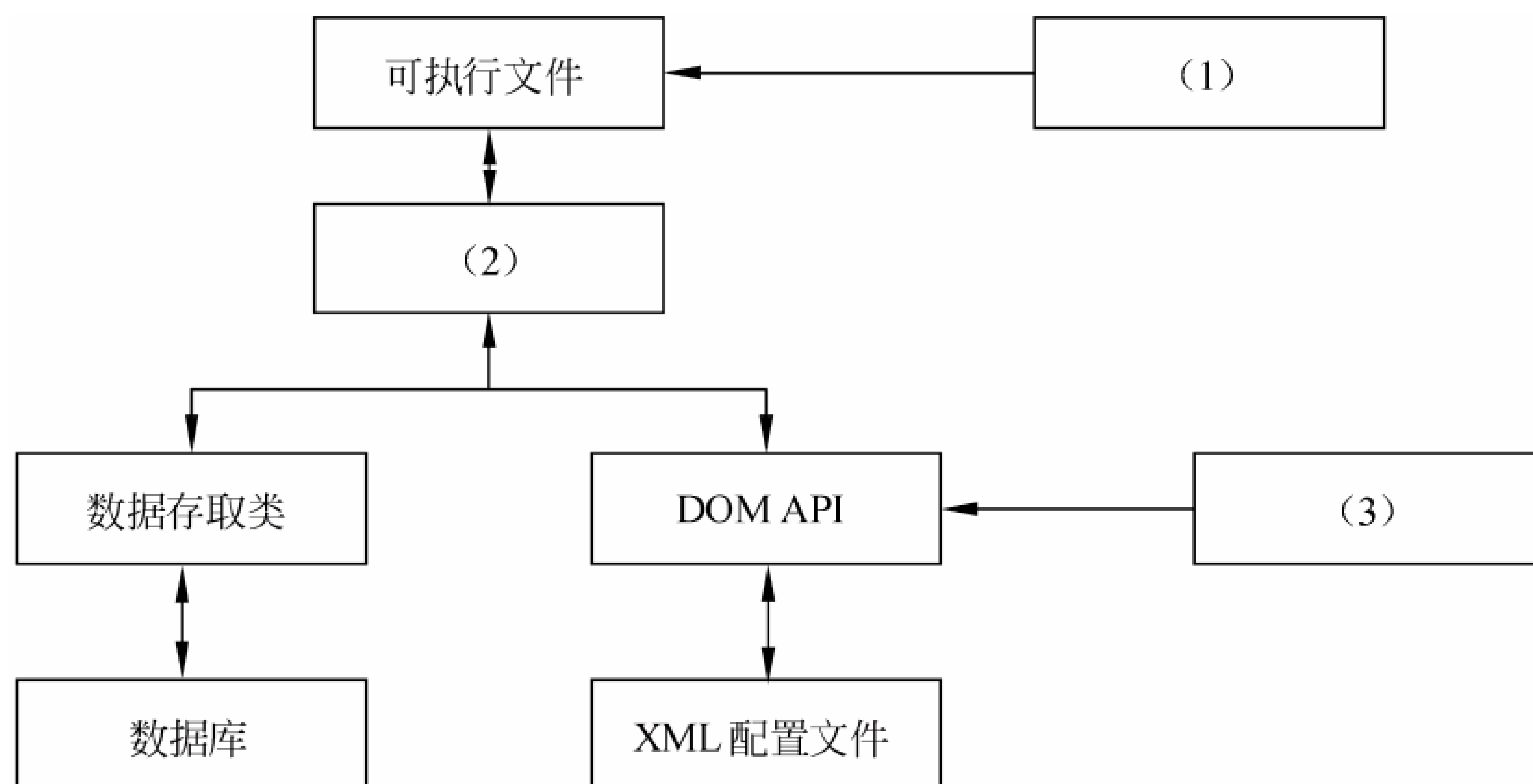


图 4-2　基于 XML 的界面管理技术框图

【问题 1】

本问题考查 MVC 设计模式在表现层设计中的应用。MVC 是一种目前广泛流行的软件设计模式。MVC 强制性地将一个应用处理流程按照模型、视图、控制的方式进行分离，形成了控制器、模型、视图三个核心模块。

（1）控制器：接受用户的输入并调用模型和视图去完成用户的请求。一方面接受视图的输入，将其转为对模型特定方法的调用；一方面处理来自模型的事件，调用适当的视图反馈给用户。

（2）模型：应用程序的主体部分，表示业务数据和业务逻辑，可以为多个视图提供数据。

（3）视图：用户看到并与之交互的界面。视图可以向模型查询业务状态，接收模型的数据更新事件，同步更新界面。

三者协作关系如图 4-3 所示。

使用 MVC 设计表现层，具有以下优点：

（1）允许多种用户界面的扩展。在 MVC 模式中，视图与模型没有必然的联系，都是通过控制器发生联系，如果增加新类型的用户界面，只需修改响应的控制器和视图即可，模型无需变动；

（2）易于维护。控制器和视图随着模型的扩展而扩展，只要保持公共接口，控制器和视图的旧版本可以继续使用；

（3）支持功能强大的用户界面。用户界面与模型方法调用组合起来，使程序的使用更清晰，可将友好的界面发布给用户。

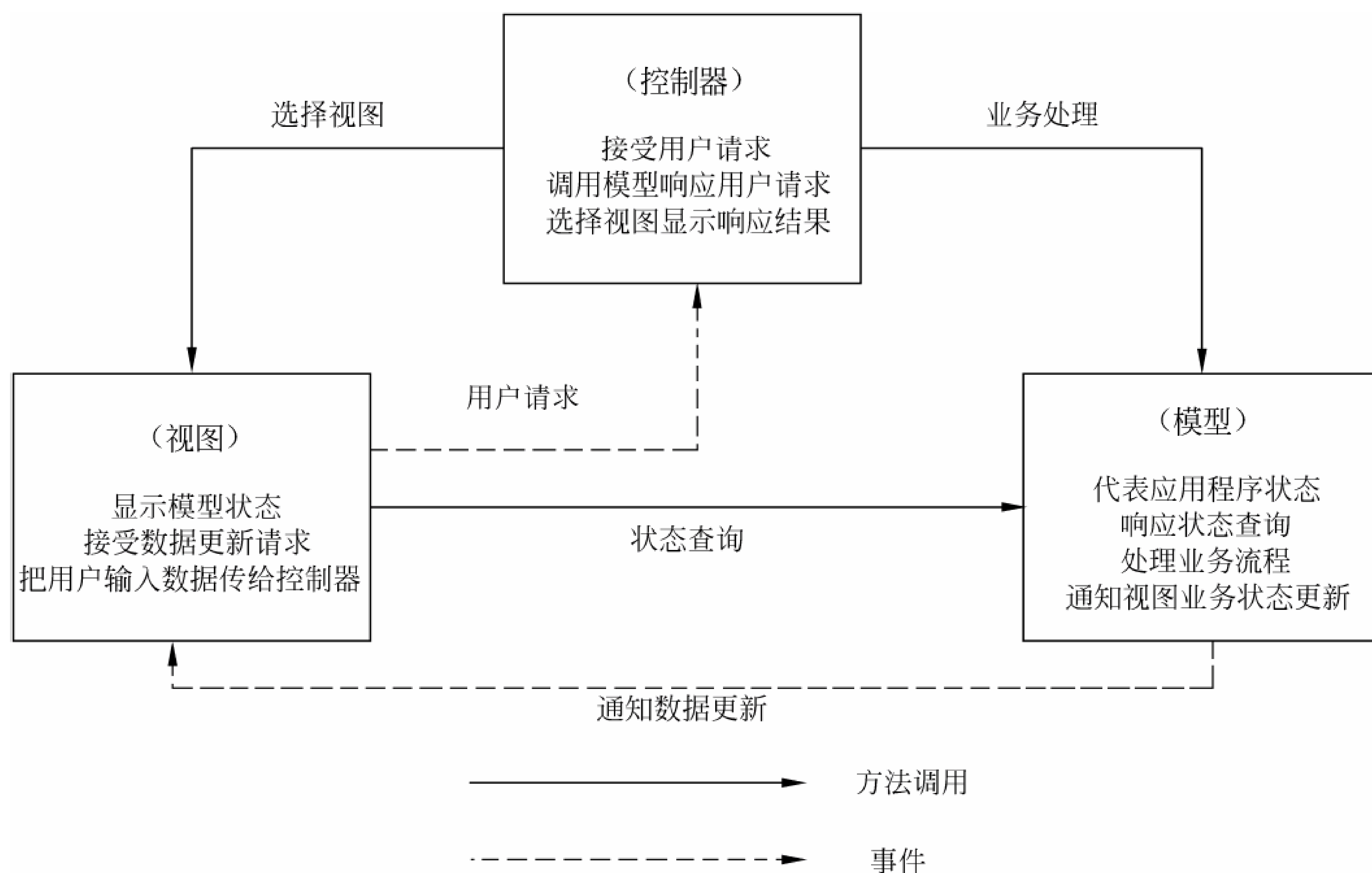


图 4-3　三者协作关系

【问题 2】

本问题考查 XML 作为表现层控件描述语言的相关知识。

对于应用系统而言，GUI 主要是由 GUI 控件组成。控件本身可以被看作是一个数据对象，包含控件的位置信息、类型和绑定的事件等。因此可以采用 XML 来描述，将控件作为数据节点保存，控件的相关属性描述为该节点的属性。而 XML 本身是一种树型结构描述语言，可以很好地支持控件之间的层次结构。而应用程序的表现层仅需要针对该 XML 语言进行解析，再加上应用系统特有的表现技术，即可以实现应用系统的界面。

从设计模式的角度来说，整个 XML 表现层解析的机制是一种策略模式。在调用显示 GUI 时，不是直接调用特定的表现技术的 API，而是装载 GUI 对应的 XML 配置文件，然后根据特定的表现技术的解析器解析 XML，得到 GUI 视图实例对象。这样，对于 GUI 开发人员来说，GUI 视图只需要维护一套 XML 文件即可。

【问题 3】

本问题考查基于 XML 的界面管理相关知识。

基于 XML 的界面管理技术可以实现灵活的界面配置、界面动态生成和界面定制。其思路是用 XML 生成配置文件及界面所需的元数据，按照不同需求生成界面元素和软件界面。基本思路如图 4-4 所示。

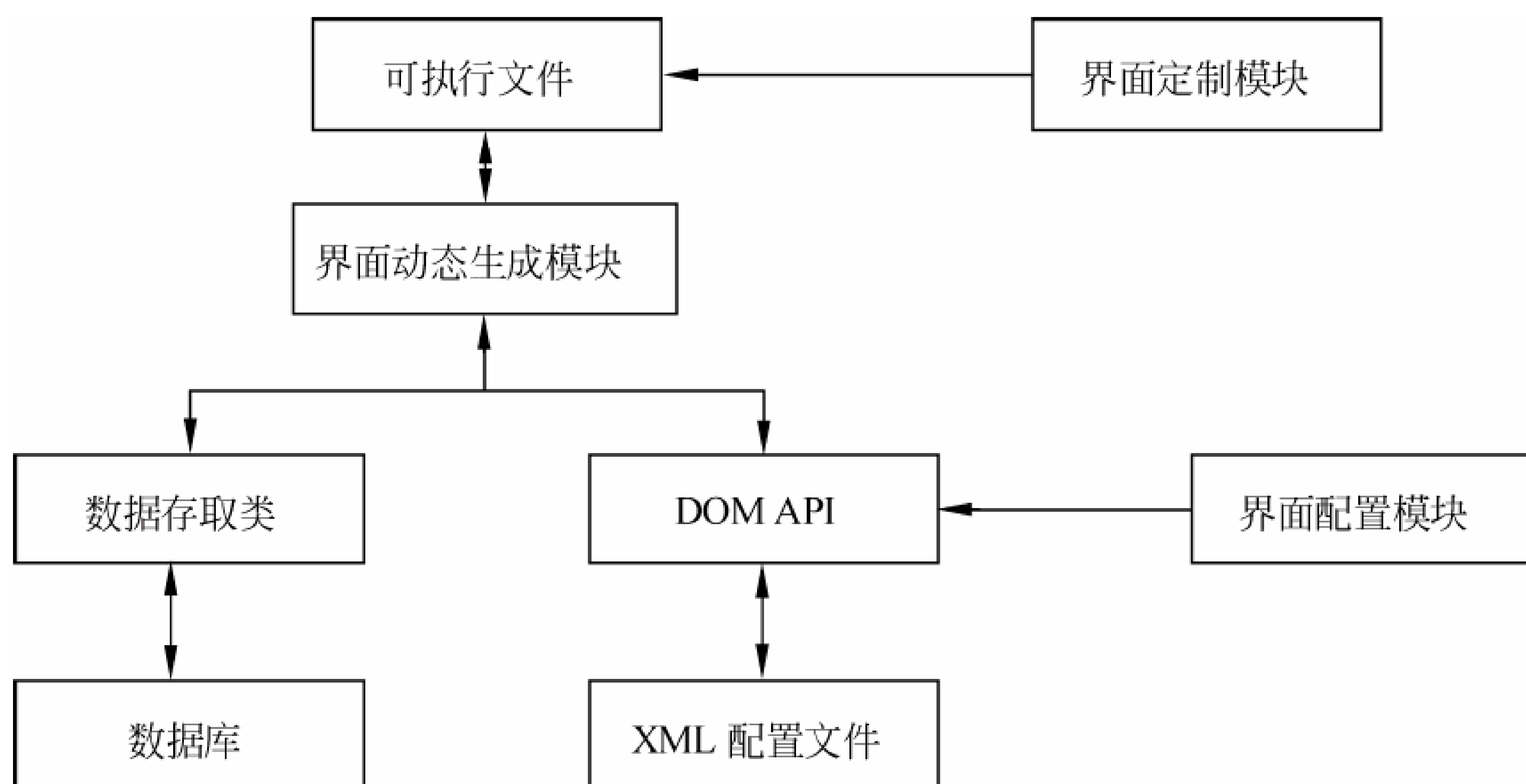


图 4-4　基于 XML 的基本思路

界面定制是对用户界面的动态修改过程，在软件运行过程中，用户可按照需求和使用习惯，对界面元素的属性进行修改。软件运行结束后，界面定制的结果被保存。

界面动态生成是系统通过 DOM API 读取 XML 配置文件的表示层信息，通过数据存取类读取数据库中的数据层信息，运行时由界面元素动态生成界面。界面配置和定制模块在软件运行前后修改配置文件、更改界面内容。

界面配置是对用户界面的静态定义，通过读取配置文件的初始值对界面配置。由界面配置对软件功能进行裁剪、重组和扩充，以实现特殊需求。

基于 XML 的界面管理技术实现的管理信息系统实现了用户界面描述信息与功能实现代码的分离，可针对不同用户需求进行界面配置和定制，能适应一定程度的数据结构改动。只需要对 XML 文件稍加修改，即可实现系统的移植。

参考答案

【问题 1】

（1）选择视图；（2）业务处理；（3）状态查询

MVC 模式对该个人银行系统的作用：

（1）允许多种界面的扩展，视图的变更与增加，与模型无关；

（2）易于维护，控制器和视图随着模型的扩展而扩展，只要保持公共接口，控制器和视图的旧版本可以继续使用；

（3）可支持功能强大的用户界面。

【问题 2】

从设计模式的角度来说，整个 XML 表现层解析的机制是一种策略模式。在调用显示 GUI 时，不是直接调用特定的表现技术的 API，而是装载 GUI 对应的 XML 配置文件，然后根据特定的表现技术的解析器解析 XML，得到 GUI 视图实例对象。这样，对于 GUI 开发人员来说，GUI 视图只需要维护一套 XML 文件即可。

【问题 3】

（1）界面定制；（2）界面动态生成；（3）界面配置

界面定制：对用户界面的动态修改过程，在软件运行过程中，用户可按照需求和使用习惯，对界面元素的属性进行修改。软件运行结束后，界面定制的结果被保存。

界面动态生成：系统通过 DOM API 读取 XML 配置文件的表示层信息，通过数据存取类读取数据库中的数据层信息，运行时由界面元素动态生成界面。界面配置和定制模块在软件运行前后修改配置文件、更改界面内容。

界面配置：对用户界面的静态定义，通过读取配置文件的初始值对界面配置。由界面配置对软件功能进行裁剪、重组和扩充，以实现特殊需求。

试题五（共 25 分）

阅读以下有关软件与信息安全方面的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

某软件公司拟开发一套信息安全支撑平台，为客户的局域网业务环境提供信息安全保护。该支撑平台的主要需求如下：

（1）为局域网业务环境提供用户身份鉴别与资源访问授权功能；

（2）为局域网环境中交换的网络数据提供加密保护；

（3）为服务器和终端机存储的敏感持久数据提供加密保护；

（4）保护的主要实体对象包括局域网内交换的网络数据包、文件服务器中的敏感数据文件、数据库服务器中的敏感关系数据和终端机用户存储的敏感数据文件；

（5）服务器中存储的敏感数据按安全管理员配置的权限访问；

（6）业务系统生成的单个敏感数据文件可能会达到数百兆的规模；

（7）终端机用户存储的敏感数据为用户私有；

（8）局域网业务环境的总用户数在 100 人以内。

【问题 1】（9 分）

在确定该支撑平台所采用的用户身份鉴别机制时，王工提出采用基于口令的简单认证机制，而李工则提出采用基于公钥体系的认证机制。项目组经过讨论，确定采用基于公钥体系的机制，请结合上述需求具体分析采用李工方案的原因。

【问题 2】（7 分）

针对需求（7），项目组经过讨论，确定了基于数字信封的加密方式，其加密后的文件结构如图 5-1 所示。请结合需求说明对文件数据进行加密时，应采用对称加密的块加密方式还是流加密方式，为什么？并对该机制中的数据加密与解密过程进行描述。

【问题 3】（9 分）

对数据库服务器中的敏感关系数据进行加密保护时，客户业务系统中的敏感关系数据主要是特定数据库表中的敏感字段值，客户要求对不同程度的敏感字段采用不同强度的密钥进行防护，且加密方式应尽可能减少安全管理与应用程序的负担。目前数据库管

理系统提供的基本数据加密方式主要包括加解密API和透明加密两种，请用300字以内的文字对这两种方式进行解释，并结合需求说明应采用哪种加密方式。

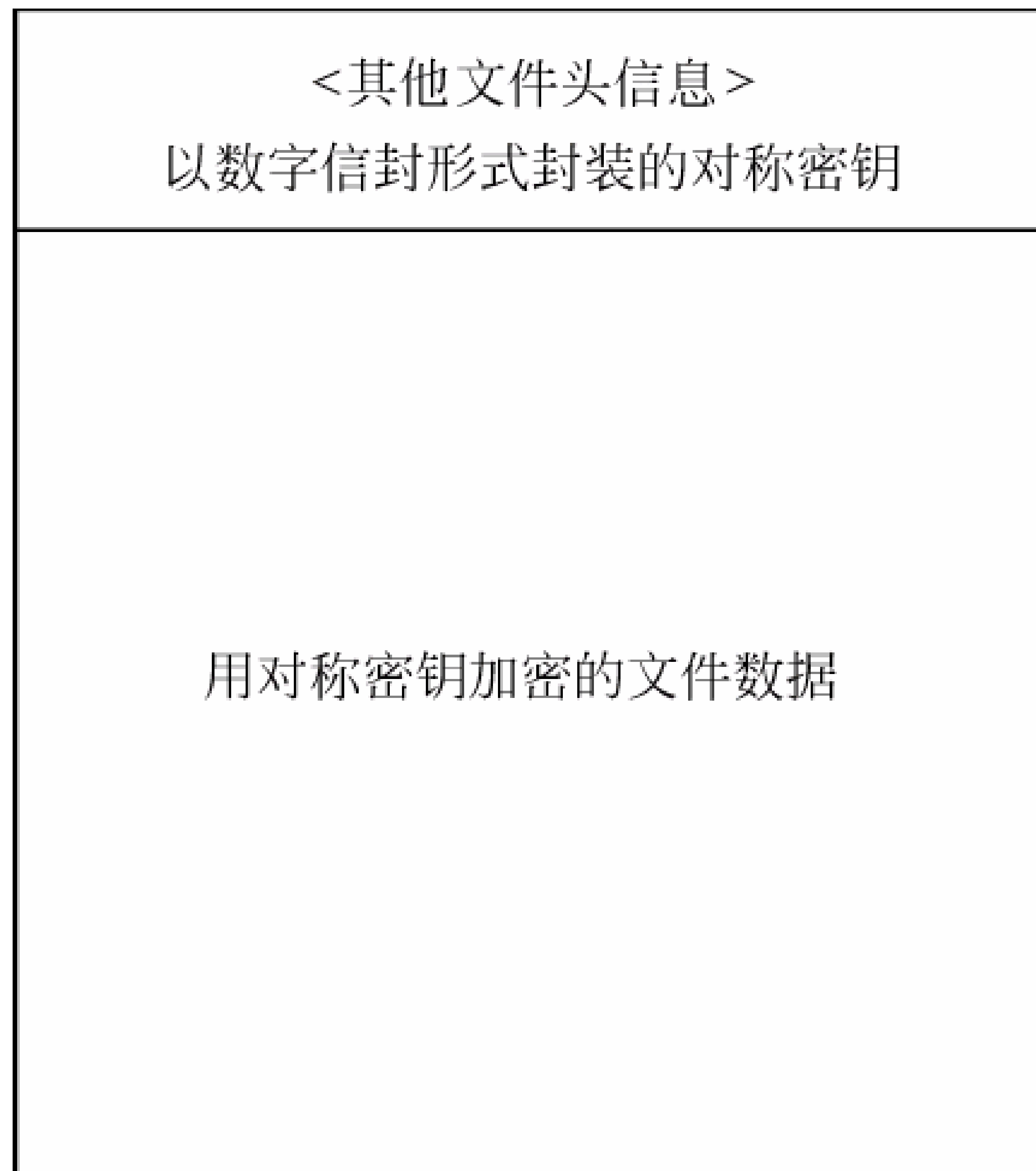


图5-1 加密数据文件结构

试题五分析

本题是软件与信息安全技术的应用，主要考查身份认证技术及数据加解密技术。

【问题1】

本问题考查身份认证机制的特点及应用范围，基于口令的认证机制实现简单，但其安全性较低，易受认证攻击，而基于公钥体系的认证方式中，由于其密钥机制的复杂性，同时在认证过程中私钥不在网络上传输，因此可以有效防止认证攻击，与基于口令的认证方式相比更为安全。【说明】中第（3）与第（7）条需求要求依据用户身份对业务数据进行安全保护，且受保护数据中包含用户私有的终端机数据文件，在基于口令的认证方式中，用户口令为用户和认证服务器共享，没有用户独有的直接秘密信息，而在基于公钥的认证方式中，可基于用户私钥对私有数据进行加密保护，实现更加简便。但基于公钥的认证方式计算复杂，同时【说明】中第（10）条需求表明业务环境的总用户数在100人以内，用户规模不大，运行环境又为局域网环境，因此基于公钥体系的认证方式可满足平台效率要求。综上不难看出，采用基于公钥体系的机制更符合题目中给出的具体需求。

【问题2】

本问题考查文件数据的加密保护技术。因为【说明】中第（6）条需求提及“单个敏感数据文件可能会达到数百兆的规模”，文件数据量较大，使用流加密方式可以获得更高的加解密效率，因此应采用流加密方式。该机制中数据加密与解密过程属于常规的基于数字信封的加解密方式，属于基本的信息安全知识。

【问题3】

本问题考查数据库持久数据的加密保护技术。目前数据库管理系统提供的基本数据加密方式主要包括加解密API和透明加密两种，典型的如Oracle数据库管理系统中提供的数据加密方式。其中加解密API方式的灵活性强，但构建和管理复杂；而透明加密方式管理简单，应用程序负担轻，但灵活性较差。透明加密方式支持对特定敏感字段进行透明加密，且可以根据安全管理需要对不同程度的敏感字段采用不同强度的密钥进行保护，满足题目要求，同时题目中明确给出“用户要求尽可能减少安全管理与应用程序的负担”，因此应选择透明加密方式。

参考答案

【问题 1】

（1）基于口令的认证方式实现简单，但由于口令复杂度及管理方面的原因，易受到认证攻击；而在基于公钥体系的认证方式中，由于其密钥机制的复杂性，同时在认证过程中私钥不在网络上传输，因此可以有效防止认证攻击，与基于口令的认证方式相比更为安全。

（2）按照需求描述，在完成用户身份鉴别后，需依据用户身份进一步对业务数据进行安全保护，且受保护数据中包含用户私有的终端机数据文件，在基于口令的认证方式中，用户口令为用户和认证服务器共享，没有用户独有的直接秘密信息，而在基于公钥的认证方式中，可基于用户私钥对私有数据进行加密保护，实现更加简便。

（3）基于公钥体系的认证方式协议和计算更加复杂，因此其计算复杂度要高于基于口令的认证方式，但业务环境的总用户数在 100 人以内，用户规模不大，运行环境又为局域网环境，因此基于公钥体系的认证方式可满足平台效率要求。

【问题 2】

应采用流加密方式。因为需求中提及“单个敏感数据文件可能会达到数百兆的规模”，文件数据量较大，使用流加密方式可以获得更高的加解密效率。

数据加密与解密过程如下：

其加密过程为：首先生成一个对称密钥，使用用户公钥加密这个对称密钥后存储在文件头，然后用生成的对称密钥加密文件数据存储；

其解密过程为：用户首先使用自己的私钥解密被加密的对称密钥，再用该对称密钥解密出数据原文。

【问题 3】

目前数据库管理系统提供的基本数据加密支持主要有以下两种：

（1）加解密 API：数据库管理系统提供可在 SQL 语句中调用的加解密 API，应用可以利用这些 API 构建自己的基础架构，对数据进行加密保护。

（2）透明加密：安全管理员为数据库敏感字段选择加密方式及密钥强度，应用访问受保护数据时只需使用口令打开或关闭密钥表，对数据的加密和解密由数据库管理系统自动完成。

加解密 API 方式的灵活性强，但构建和管理复杂；而透明加密方式管理简单，应用程序负担轻，但灵活性较差。用户要求尽可能减少安全管理与应用程序的负担，因此应选择透明加密方式。

第 30 章　2013 下半年系统架构设计师下午试卷 II 写作要点

试题一　论软件架构建模技术与应用

软件架构用来处理软件高层次结构的设计和实施，它以精心选择的形式将若干结构元素进行装配，从而满足系统的主要功能和性能需求。软件架构设计的首要问题是如何表示软件架构，即如何对软件架构建模。根据建模的侧重点不同，可以将软件架构模型分为结构模型、框架模型、动态模型、过程模型和功能模型。Kruchten 在 1995 年提出了“4+1”视图模型，将 5 种模型有机地统一在一起。

请围绕“软件架构建模技术与应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．简要叙述“4+1”视图模型的主要内容。结合你参与项目的实际情况，详细说明该项目需求及所涉及的软件架构（包括使用到的视图模型、创建的架构模型及使用的建模工具等）。

3．说明该项目软件架构的实施效果，分析其是否满足了项目的需求并说明原因。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．简要叙述“4+1”视图模型的主要内容。

1）“4+1”视图模型从 5 个不同的视角来描述软件架构，每个视图只关心系统的一个侧面，5 个视图结合在一起才能反映系统的软件结构的全部内容。这 5 个不同的视角包括逻辑视图、开发视图、进程视图、物理视图和场景。

（1）逻辑视图。逻辑视图主要支持系统的功能需求，即系统提供给最终用户的服务。在逻辑视图中，系统分解成一系列的功能抽象，这些抽象主要来自问题领域。在 OO 技术中，通过抽象、封装和继承，可以用对象模型来代表逻辑视图，用类图来描述逻辑视图。

（2）开发视图。开发视图也称为模块视图，在 UML 中被称为实现视图，它主要侧重于软件模块的组织和管理。开发视图要考虑软件内部的需求。

（3）进程视图。进程视图侧重于系统的运行特性，主要关注一些非功能性需求。进程视图强调并发性、分布性、系统集成性和容错能力，以及逻辑视图中的功能抽象如何适应进程结构等，它也定义了逻辑视图中的各个类的操作具体是在哪一个线程中被执行。进程视图可以描述成多层抽象，每个级别分别关注不同的方面。

（4）物理视图。物理视图在 UML 中被称为部署视图，主要考虑如何把软件映射到

硬件上，它通常要考虑到解决系统拓扑结构、系统安装和通信等问题。

（5）场景。场景可以看作是那些重要系统活动的抽象，它使 4 个视图有机联系起来。场景对应 UML 中的用例视图。

2）结合实际项目，详细说明项目软件架构的内容。这部分内容应包括：在设计软件架构时，分别使用了“4+1”视图中的哪些视图，每个视图中包含的模型有哪些等。

3．说明该项目软件架构的实施效果，分析其是否满足了项目的需求并说明原因。

试题二　论企业应用系统的分层架构风格

软件架构风格是描述一类特定应用领域中系统组织方式的惯用模式，反映了领域中诸多系统所共有的结构特征和语义特征，并指导如何将各个模块和子系统有效组织成一个完整的系统。分层架构是一种常见的软件架构风格，能够有效简化设计，使得设计的系统结构清晰，便于提高复用能力和产品维护能力。

由于大量企业应用系统都由界面呈现、业务逻辑、数据存储三类功能构成，因此广泛采用分层架构风格进行系统设计。

请围绕“企业应用系统的分层架构风格”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的企业应用系统建设项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．请结合项目实际情况，指出应用系统都有哪些层次以及每个层次的主要功能。

3．请结合项目实际情况，指出设计每个层次时需要注意的问题及相应的解决方案。

写作要点

1．简要描述所参与管理和开发的企业应用系统建设项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．需要结合项目实际情况指出所开发的应用系统的总体架构，特别是架构的层次关系。分层架构设计是一种常见的架构设计方法，能够有效简化设计，使设计的系统结构清晰，便于提高复用能力和产品维护能力。一般来说，企业应用系统的架构可以分为表现层、中间层和持久层三个层次。

（1）表现层。表现层主要负责接收用户的请求，对用户的输入、输出进行检查与控制，处理客户端的一些动作，包括控制页面跳转等，并向用户呈现最终的结果信息。表现层主要采用 MVC 结构来实现。控制器负责接收用户的请求，并决定应该调用哪个模型来处理；然后，模型根据用户请求调用中间层进行相应的业务逻辑处理，并返回数据；最后，控制器调用相应的视图来格式化模型返回的数据，并通过视图呈现给用户。

（2）中间层。中间层主要包括业务逻辑层组件、业务逻辑层工作流、业务逻辑层实体和业务逻辑层框架四个方面。业务逻辑层组件分为接口和实现类两个部分，接口用于定义业务逻辑组件，定义业务逻辑组件必须实现的方法。通常按模块来设计业务逻辑组件，每个模块设计为一个业务逻辑组件，并且每个业务逻辑组件以多个 DAO 组件作为基础，从而实现对外提供系统的业务逻辑服务。业务逻辑层工作流能够实现在多个参与

者之间按照某种预定义的规则传递文档、信息或任务的过程自动进行，从而实现某个预期的业务目标，或者促进此目标的实现。业务逻辑层实体提供对业务数据及相关功能的状态编程访问，业务逻辑层实体数据可以使用具有复杂架构的数据来构建，这种数据通常来自数据库中的多个相关表。业务逻辑层实体数据可以作为业务过程的部分 I/O 参数传递，业务逻辑层的实体是可序列化的，以保持它们的当前状态。业务逻辑层是实现系统功能的核心组件，采用容器的形式，便于系统功能的开发、代码重用和管理。

（3）持久层。持久层主要负责数据的持久化存储，主要负责将业务数据存储在文件、数据库等持久化存储介质中。持久层的主要功能是为业务逻辑提供透明的数据访问、持久化、加载等能力。

3．考生需要结合项目实际情况，举例说明在设计表现层、中间层和持久层时需要考虑的主要问题，例如：在持久层设计时需要考虑 MVC 模型中的模型、视图和控制器分别对应哪些组件；在中间层设计时需要考虑框架与业务组件之间的关系；在持久层设计时需要考虑如何支持对多种类型数据的透明访问。

试题三　论软件可靠性设计技术的应用

随着软件的日益普及，系统中软件成分不断增加，使得系统对软件的依赖越来越强。软件的可靠性对系统可靠性的影响越来越大。而实践证明，保障软件可靠性最有效、最经济、最重要的手段是在软件设计阶段采取措施进行可靠性控制，为此提出了软件可靠性设计的概念。

软件可靠性设计就是在常规的软件设计中，应用各种方法和技术，使软件设计在兼顾用户功能和性能需求的同时，全面满足软件的可靠性要求。软件可靠性设计应和软件的常规设计紧密结合，贯穿于软件设计过程的始终。

请围绕“软件可靠性设计技术的应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．结合项目实际，论述你在项目开发过程中，进行软件可靠性设计时遵循的基本原则；论述你在该项目中所采用的具体可靠性设计技术。

3．阐述你在具体的可靠性设计工作中，为了分析影响软件可靠性的主要因素，所采用的可靠性分析方法。

写作要点

1．概要论述你参与管理和开发的信息系统项目以及你在其中所承担的主要工作。

2．结合项目实际，论述你在进行软件可靠性设计时遵循的基本原则，你所采用的具体可靠性设计技术的基本内容。

可靠性设计需要遵循的原则有：

（1）软件可靠性设计是软件设计的一部分，必须在软件的总体设计框架中使用，并且不能与其他设计原则相冲突。

（2）软件可靠性设计在满足提高软件质量要求的前提下，以提高和保障软件可靠性

为最终目标。

（3）软件可靠性设计应确定软件的可靠性目标，不能无限扩大，并且排在功能、用户需求、开发费用之后考虑。

常见的可靠性设计技术有容错设计、检错设计、降低复杂度设计等技术。

容错设计技术：对于软件失效后果特别严重的场合，如飞机的飞行控制系统、空中交通管制系统等，采用容错设计技术。常见的容错设计技术有三种：恢复块设计、N 版本程序设计和冗余设计。

恢复块设计：选择一组软件操作作为容错设计单元，把普通的程序块变成恢复块。一个恢复块包含有若干个功能相同、设计差异的程序块文本，一个运行文本，多个备份文本，构成“动态冗余”，一旦运行文本出现故障，则用备份文本替换。软件容错的恢复块方法就是使软件包含有一系列恢复块。

N 版本程序设计：N 版本程序的核心是通过设计出多个模块或不同版本，对于相同初始条件和相同输入的操作结果，实现多数表决，防止其中某一软件模块/版本的故障提供错误的服务，以实现软件容错。

冗余设计：在一套完整的软件系统之外，设计一种不同路径、不同算法或不同实现方法的模块或系统作为备份，在出现故障时可以使用冗余的部分进行替换，从而维持软件系统的正常运行。缺点是费用和资源的消耗会有所增加。

检错技术：在软件系统中，无需在线容错的地方，或不能采用冗余设计技术的部分，如果对可靠性要求较高，故障有可能导致严重的后果时，一般采用检错技术，在软件出现故障后能及时发现并报警，其缺点是不能自动解决故障。

降低复杂度设计：软件复杂性与软件可靠性有着密切的关系，是产生软件缺陷的重要根源。在设计时考虑降低软件的复杂性，是提高软件可靠性的有效方法。降低复杂度设计的思想是在保证实现软件功能的基础上，简化软件结构，缩短程序代码，优化软件数据流向，降低软件复杂度，从而提高软件可靠性。

（结合实际工作，具体解释遵循的原则和采用的一种或多种可靠性设计技术）

3．阐述你在具体的可靠性设计工作中，为了分析影响软件可靠性的主要因素，所采用的可靠性分析方法。

在软件可靠性设计之前和软件可靠性设计过程中，都需要采用软件可靠性分析和预测方法，来确定当前系统中的主要可靠性因素和目标。常见的软件可靠性分析方法包括故障树分析方法、失效模式与效应分析方法等。

故障树分析方法：一种自顶向下的软件可靠性分析方法，即从软件系统不希望发生的事件（顶事件），特别是对人员和设备的安全及可靠性产生重大影响的事件开始，向下逐步追查导致顶事件发生的原因，直至基本事件（底事件），从而确定软件故障原因的各种可能组合方式和（或）发生概率。基本的步骤是软件故障树的建立、定性分析和定量分析。

失效模式与效应分析方法：在软件开发阶段的早期，通过识别软件失效模式，分析造成的后果，研究分析各种失效模式产生的原因，寻找消除和减少其有害后果的方法，以便尽早发现潜在的问题，并采取相应的措施，从而提高软件的可靠性和安全性。SFMEA的分析对象可以是开发早期阶段的高层次的子系统、部件，也可以是详细设计阶段的单元、模块。对于不同的分析对象，其软件失效模式是不同的，采用的SFMEA分析方法也不同，前者采用系统级分析方法（system FMEA），后者为详细级分析方法（detailed FMEA）。其基本的步骤是系统定义、软件失效模式分析、软件失效原因分析、软件失效影响分析、改进措施分析。

（结合实际工作，具体阐述自己所采用的一种或多种可靠性分析方法）

论题四　论分布式存储系统架构设计

分布式存储系统（Distributed Storage System）通常将数据分散存储在多台独立的设备上。传统的网络存储系统采用集中的存储服务器存放所有数据，存储服务器成为系统性能的瓶颈，也是可靠性和安全性的焦点，不能满足大规模存储应用的需要。分布式存储系统采用可扩展的系统结构，利用多台存储服务器分担存储负荷，利用位置服务器定位存储信息，它不但提高了系统的可靠性、可用性和存取效率，还易于扩展。

请围绕“分布式存储系统架构设计”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1. 概要叙述你参与分析和开发的分布式存储系统项目以及你所承担的主要工作。

2. 简要说明在分布式存储系统架构设计中所使用的分布式存储技术及其实现机制，详细叙述你在具体项目中选用了哪种分布式存储技术，说明其原因和实施效果。

3. 冗余是提高分布式存储系统可靠性的主要方法，通常在分布式存储系统设计中可采用哪些冗余技术来提升系统的可靠性？你在具体项目中选用了哪种冗余技术？说明其原因和实施效果。

写作要点

1．简要描述所参与分析和开发的分布式存储系统项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．说明在分布式存储系统架构设计中所使用的四种主要分布式存储技术，并根据考生所参与的实际项目，详细叙述所选用的一种分布式存储技术，并说明选择该技术的原因和实施效果。

在分布式存储系统架构设计中所使用的分布式存储技术主要包括四类：

（1）集群存储技术。集群存储系统是指架构在一个可扩充服务器集群中的文件系统，用户不需要考虑文件是存储在集群中什么位置，仅仅需要使用统一的界面就可以访问文件资源。当负载增加时，只需在服务器集群中增加新的服务器就可以提高文件系统的性能。集群存储系统能够保留传统的文件存储系统的语义，增加了集群存储系统必须的机制，可以向用户提供高可靠性、高性能、可扩充的文件存储服务。

（2）分布式文件系统。分布式文件系统是指文件系统管理的物理存储资源不一定直

接连接在本地节点上，而是通过计算机网络与节点相连。分布式文件系统的设计基于客户机/服务器模式。一个典型的网络可能包括多个供多用户访问的服务器。另外，对等特性允许一些系统扮演客户机和服务器的双重角色。分布式文件系统以透明方式链接文件服务器和共享文件夹，然后将其映射到单个层次结构，以便可以从一个位置对其进行访问，而实际上数据却分布在不同的位置。用户不必再转至网络上的多个位置以查找所需的信息。

（3）网络存储技术。网络存储系统就是将“存储”和“网络”结合起来，通过网络连接各存储设备，实现存储设备之间、存储设备和服务器之间的数据在网络上的高性能传输。为了充分利用资源，减少投资，存储作为构成计算机系统的主要架构之一，就不再仅仅担负附加设备的角色，逐步成为独立的系统。利用网络将此独立的系统和传统的用户设备连接，使其以高速、稳定的数据存储单元存在。用户可以方便地使用浏览器等客户端进行访问和管理。

（4）P2P 网络存储技术。P2P 网络存储技术的应用使得内容不是存在几个主要的服务器上，而是存在所有用户的个人电脑上。这就为网络存储提供了可能性，可以将网络中的剩余存储空间利用起来，实现网络存储。人们对存储容量的需求是无止境的，提高存储能力的方法有更换能力更强的存储器，另外就是把多个存储器用某种方式连接在一起，实现网络并行存储。相对于现有的网络存储系统而言，应用 P2P 技术将会有更大的优势。P2P 技术的主体就是网络中 Peer，也就是各个客户机，数量是很大的，这些客户机的空闲存储空间是很多的，把这些空间利用起来实现网络存储。

3．冗余是提高分布式存储系统可靠性的主要方法，冗余的存储结构可以保证部分服务器失效时，数据服务仍可正常访问。常用的冗余技术包括：数据备份，数据分割，门限方案，纠错编码和纠删编码等。考生根据所参与的实际项目指出采用了何种冗余技术，并说明其原因和实施效果。

第 31 章　2014 上半年系统分析师上午试题分析与解答

试题（1）

在订单管理模块中，新建订单和修改订单都需要检查用户是否登录，用例“新建订单”、“修改订单”与用例“检查用户登录”之间是__（1）__。

（1）A．包含关系　　B．扩展关系
　　C．泛化关系　　D．聚集关系

试题（1）分析

本题考查用例建模的基本知识。

用例之间的关系主要有包含、扩展和泛化。当从两个或两个以上的用例中提取公共行为时，应该使用包含关系来表示它们，这个提取出来的公共用例称为抽象用例，而把原始用例称为基本用例或基础用例。如果一个用例明显地混合了两种或两种以上的不同场景，即根据情况可能发生多种分支，则可以将这个用例分为一个基本用例和一个或多个扩展用例。当多个用例共同拥有类似的结构和行为的时候，可以将它们的共性抽象为父用例，其他的用例作为泛化关系中的子用例。

参考答案

（1）A

试题（2）

UML 中，序列图的基本元素包括__（2）__。

（2）A．对象、生命线和泳道　　B．对象、泳道和消息
　　C．对象、生命线和消息　　D．生命线、泳道和消息

试题（2）分析

本题考查 UML 建模的基本知识。

UML 序列图是一种交互图，它由一组对象或参与者以及它们之间可能发送的消息构成。构成序列图的基本元素包括对象、生命线和消息，还可以包括角色和激活期两种元素。泳道在 UML 活动图中区分了负责活动的对象，它明确地表示了哪些活动是由哪些对象进行的。

参考答案

（2）C

试题（3）、（4）

UML 中，静态视图描述事物的静态结构，主要包括__（3）__；交互视图描述了执行系统功能的各个角色之间相互传递消息的顺序关系，主要包括__（4）__。

（3）A．用例图、类图、包图　　B．用例图、组件图、部署图
C．类图、对象图、状态图　　D．组件图、协作图、包图
（4）A．活动图、状态图　　B．序列图、状态图
C．活动图、协作图　　D．序列图、协作图

试题（3）、（4）分析

本题考查 UML 建模的基本知识。

UML 中的静态视图用于描述事物的静态结构，主要包括用例图、类图和包图；动态视图描述事物动态行为，主要包括活动图、状态图、序列图和协作图。动态视图中，交互视图描述了执行系统功能的各个角色之间相互传递消息的顺序关系，主要包括序列图、协作图。

参考答案

（3）A　　（4）D

试题（5）

使用 UML 进行关系数据库的__（5）__时，需要设计出表达持久数据的实体类及其联系，并将它们映射为数据库表和视图等。

（5）A．业务用例设计　　B．逻辑数据模型设计
C．物理数据模型设计　　D．物理实现设计

试题（5）分析

本题考查 UML 数据库建模的基本知识。

基于 UML 的关系数据库设计分为 4 个阶段：①业务用例设计是进行数据库的需求分析，使用用例图等建立业务模型；②逻辑数据模型设计是确定应用系统所需的持久数据，设计出关系数据库中表达持久数据的实体类及其联系，并将它们映射为数据库表和视图等；③物理数据模型设计使用组件图、配置图等设计数据库的物理模型；④物理实现设计根据物理数据模型建立具体数据库环境下的数据库表、视图等。

参考答案

（5）B

试题（6）

以下关于 IPSec 协议的描述中，正确的是__（6）__。

（6）A．IPSec 认证头（AH）不提供数据加密服务
B．IPSec 封装安全负荷（ESP）用于数据完整性认证和数据源认证
C．IPSec 的传输模式对原来的 IP 数据报进行了封装和加密，再加上了新 IP 头
D．IPSec 通过应用层的 Web 服务建立安全连接

试题（6）分析

本题考查 IPSec 协议的基础知识。

IPSec 的功能可以划分三类：①认证头（Authentication Header，AH）：用于数据完

整性认证和数据源认证；②封装安全负荷（Encapsulating Security Payload，ESP）：提供数据保密性和数据完整性认证，ESP也包括了防止重放攻击的顺序号；③Internet密钥交换协议（Internet Key Exchange，IKE）：用于生成和分发在ESP和AH中使用的密钥，IKE也对远程系统进行初始认证。

IPSec传输模式中，IP头没有加密，只对IP数据进行了加密；在隧道模式中，IPSec对原来的IP数据报进行了封装和加密，加上了新的IP头。

IPSec的安全头插入在标准的IP头和上层协议（例如TCP）之间，任何网络服务和网络应用可以不经修改地从标准IP转向IPSec，同时IPSec通信也可以透明地通过现有的IP路由器。

参考答案

（6）A

试题（7）

防火墙的工作层次是决定防火墙效率及安全的主要因素，下面的叙述中正确的是__（7）__。

（7）A．防火墙工作层次越低，则工作效率越高，同时安全性越高
B．防火墙工作层次越低，则工作效率越低，同时安全性越低
C．防火墙工作层次越高，则工作效率越高，同时安全性越低
D．防火墙工作层次越高，则工作效率越低，同时安全性越高

试题（7）分析

本题考查防火墙的基础知识。

防火墙的性能及特点主要由以下两方面所决定：

① 工作层次，这是决定防火墙效率及安全的主要因素。一般来说，工作层次越低，则工作效率越高，但安全性就低了；反之，工作层次越高，工作效率越低，则安全性越高。

② 防火墙采用的机制，如果采用代理机制，则防火墙具有内部信息隐藏的特点，相对而言，安全性高，效率低；如果采用过滤机制，则效率高，安全性却降低了。

参考答案

（7）D

试题（8）

在入侵检测系统中，事件分析器接收事件信息并对其进行分析，判断是否为入侵行为或异常现象，其常用的三种分析方法中不包括__（8）__。

（8）A．模式匹配　　　　B．密文分析
C．数据完整性分析　　　　D．统计分析

试题（8）分析

本题考查入侵检测系统的基础知识。

入侵检测系统由 4 个模块组成：事件产生器、事件分析器、事件数据库和响应单元。其中，事件分析器负责接收事件信息并对其进行分析，判断是否为入侵行为或异常现象，其分析方法有以下三种：①模式匹配：将收集到的信息与已知的网络入侵数据库进行比较，从而发现违背安全策略的行为；②统计分析：首先给系统对象（例如用户、文件、目录和设备等）建立正常使用时的特征文件（Profile），这些特征值将被用来与网络中发生的行为进行比较。当观察值超出正常值范围时，就认为有可能发生入侵行为；③数据完整性分析：主要关注文件或系统对象的属性是否被修改，这种方法往往用于事后的审计分析。

参考答案

（8）B

试题（9）

某实验室使用无线路由器提供内部上网，无线路由器采用固定 IP 地址连接至校园网，实验室用户使用一段时间后，不定期出现不能访问互联网的现象，经测试无线路由器工作正常，同时有线接入的用户可以访问互联网。分析以上情况，导致这一故障产生的最可能的原因是<u>（9）</u>。

（9）A．无线路由器配置错误　　B．无线路由器硬件故障
　　C．内部或者外部网络攻击　　D．校园网接入故障

试题（9）分析

本题考查网络故障分析的相关知识。

根据题目经测试无线路由器工作正常，则说明无线路由器硬件无故障，而如果是配置错误则不会出现实验室用户使用一段时间后，不定期出现不能访问互联网的现象。另外题目说明同时有线接入的用户可以访问互联网，说明校园网接入服务正常。而如果有在该路由器受到实验室内部或者外部的网络攻击时则很有可能产生此现象。

参考答案

（9）C

试题（10）

软件著作权中的翻译权不是指将原软件<u>（10）</u>的权利。

（10）A．由一种自然语言文字转换成另一种自然语言文字
　　B．由一种程序设计语言转换成另一种程序设计语言
　　C．操作界面中涉及的自然语言文字由一种语言文字翻译成另一种语言文字
　　D．程序中涉及的自然语言文字由一种语言文字翻译成另一种语言文字

试题（10）分析

本题考查知识产权基本知识。

我国《著作权法》第十条规定：“翻译权，即将作品从一种语言文字转换成另一种语言文字的权利”；《计算机软件保护条例》第八条规定：“翻译权，即将原软件从一种自

然语言文字转换成另一种自然语言文字的权利”。自然语言文字包括操作界面上、程序中涉及的自然语言文字。软件翻译权不涉及软件编程语言的转换，不会改变软件的功能、结构和界面。将程序从一种编程语言转换成另一种编程语言，则不属于《计算机软件保护条例》中规定的翻译。

参考答案

（10）B

试题（11）

某学校举行程序设计竞赛，两位同学针对同一问题、按照规定的技术标准、采用相同的程序设计语言、利用相同的开发环境完成了程序设计。两个程序相似，同学甲先提交，同学乙的构思优于甲。此情形下，__（11）__享有软件著作权。

（11）A. 同学甲　　B. 同学甲、同学乙都各自
C. 同学乙　　D. 同学甲、同学乙都不

试题（11）分析

本题考查知识产权基本知识。

受著作权法保护的软件必须是开发活动所产生的成果，具有独创性，即软件系独立开发完成，不是依现有软件抄袭、复制而来。《计算机软件保护条例》规定“软件著作权自软件开发完成之日起产生”，即软件著作权因程序的完成而自动产生，不必履行任何形式的登记或注册手续，也不论其是否已经发表。两个程序是两位同学各自独立完成，所以两位同学都对其程序享有著作权。

参考答案

（11）B

试题（12）

利用__（12）__可以保护软件的技术信息和经营信息。

（12）A. 著作权　　B. 专利权　　C. 商业秘密权　　D. 商标权

试题（12）分析

本题考查知识产权基本知识。

商业秘密是一种特殊的知识产权，以《反不正当竞争法》为核心的一系列法律对其进行了具体规定。利用商业秘密权可以保护软件的技术信息和经营信息。

参考答案

（12）C

试题（13）

甲、乙软件公司2012年7月12日就其财务软件产品分别申请“清山”和“青山”商标注册。两财务软件产品相似，且甲、乙软件公司第一次使用时间均为2009年5月12日。此情形下，__（13）__能获准注册。

（13）A. “清山”　　B. “清山”与“青山”都

C.“青山”　　D. 由甲、乙抽签结果确定谁

试题（13）分析

《商标法》第七条规定：“商标使用的文字、图形或者其组合，应当有显著特征，便于识别”。显著特征指商标的识别能力，即商标的构成要素必须具有可识别性，便于区别。通常，无论组成商标的文字、图形或其组合是繁还是简，只要足以区别商品的不同来源，就认为其具备了显著特征。如果两个申请人申请注册的商标相同或者近似，一般不认为具备显著特征。相同商标是指用于同一种或类似商品上的两个商标的文字、图形、字母、数字、三维标志或颜色组合相同。读音相同也属于相同商标，如“小燕”与“小雁”、“三九”与“999”。近似商标是指在文字的字形、读音或者图形的构图及颜色或者文字与图形的整体结构等要素大体相同的商标。判断商标是否近似，一般从商标的外观、读音和含义三个要素来判断。如果有一个以上的要素近似，可视为近似商标。外观近似是指商标本身的文字、图形或其组合近似，如虎、豹、猫图案外观近似，易引起消费者误认。读音近似是指商标的发音产生混淆，如“娃哈哈”与“娃娃哈”，易引起消费者误认。含义近似是指商标所表示的含义易发生混淆，如“长城”与“八达岭”，虽然读音、文字都不近似，但其所指的事物非常近似，其思想主题相同，也会引起消费者的误认。

我国商标注册采取“申请在先”的审查原则，当两个或两个以上申请人在同一种或者类似商品上申请注册相同或者近似商标时，商标主管机关根据申请时间的先后，决定商标权的归属，申请在先的人可以获得注册。对于同日申请的情况，使用在先的人可以获得注册。如果同日使用或均未使用，则采取申请人之间协商解决，协商不成的，由各申请人抽签决定。

《中华人民共和国商标法实施条例》第十九条规定：“两个或者两个以上的申请人，在同一种商品或者类似商品上，分别以相同或者近似的商标在同一天申请注册的，各申请人应当自收到商标局通知之日起 30 日内提交其申请注册前在先使用该商标的证据。同日使用或者均未使用的，各申请人可以自收到商标局通知之日起 30 日内自行协商，并将书面协议报送商标局；不愿协商或者协商不成的，商标局通知各申请人以抽签的方式确定一个申请人，驳回其他人的注册申请。商标局已经通知但申请人未参加抽签的，视为放弃申请，商标局应当书面通知未参加抽签的申请人。”

参考答案

（13）D

试题（14）

使用多处理机系统的主要目的是实现__（14）__代码的并行性。

（14）A. 操作级和指令级　　B. 指令级和作业级

C. 作业级和任务级　　D. 任务级和指令级

试题（14）分析

本题考查计算机系统基础知识。

广义上说，使用多台计算机协同工作来完成所要求的任务的计算机系统都是多处理机系统。传统的狭义多处理机系统是指利用系统内的多个CPU并行执行用户多个程序，以提高系统的吞吐量或用来进行冗余操作以提高系统的可靠性。

在多处理机系统中，提高程序并行性的关键，是把任务分解成足够多的可同时操作的进程。

参考答案

（14）C

试题（15）

按照Cache地址映像的块冲突概率，从高到低排列的是__（15）__。

（15）A. 全相联映像→直接映像→组相联影像
　　B. 直接映像→组相联影像→全相联映像
　　C. 组相联影像→全相联映像→直接映像
　　D. 直接映像→全相联映像→组相联影像

试题（15）分析

本题考查计算机系统基础知识。

直接映像是指在进行映像的工作时，规定各区中的某一信息块只能映像到Cache中的一个固定的信息块中，即主存中的第0块映像到Cache的第0个块，第1块映像到Cache的第1块，以此类推。

全相联映像是指主存中的每一个字块可映像到Cache任何一个字块位置上。

组相联映像方式是直接映像和全相联映像的一种折衷方案。这种方法将存储空间分为若干组，各组之间是直接映像，而组内各块之间则是全相联映像。

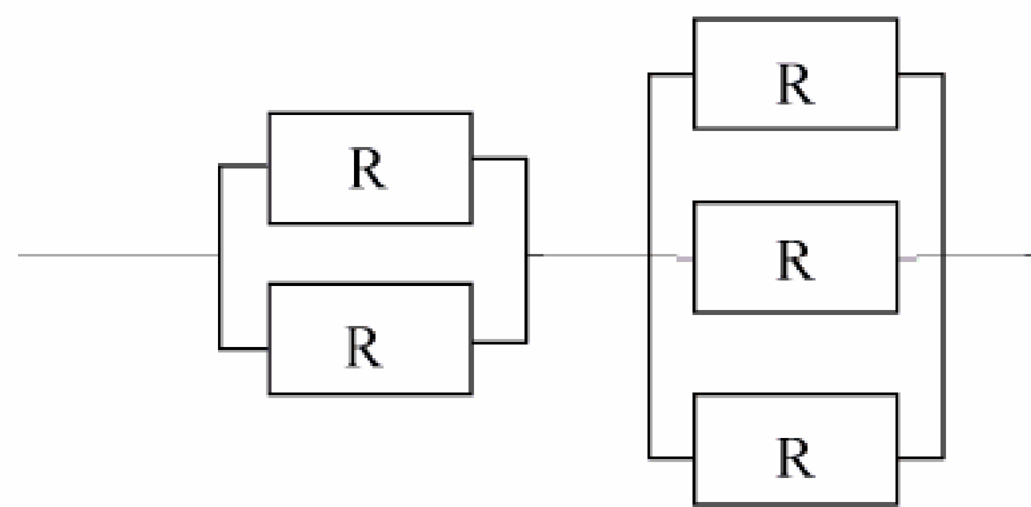
显然，进行地址映像时，直接映像方式下冲突概率最高，全相联映像方式下冲突概率最低。

参考答案

（15）B

试题（16）

某计算机系统各组成部件的可靠性模型由下图所示。若每个部件的千小时可靠度都为 R，则该计算机系统的千小时可靠度为__（16）__。



（16）A. $(1-R^2)(1-R^3)$　　B. $(1-R^2)+(1-R^3)$
　　C. $(1-(1-R)^2)(1-(1-R)^3)$　　D. $(1-(1-R)^2)+(1-(1-R)^3)$

试题（16）分析

本题考查计算机系统基础知识。

设各子系统的可靠度为 R1,R2,…,Rn，则整个并联系统的可靠度为

$$R=1-(1-R1)(1-R2)(1-R3)\cdots(1-Rn)$$

设各子系统的可靠度为 R1,R2,…,Rn，则整个串联系统的可靠度为

$$R=R1*R2*\cdots Rn$$

因此，题中所给系统的可靠度为$(1-(1-R)^2)(1-(1-R)^3)$

参考答案

（16）C

试题（17）

DMA 工作方式是在__（17）__之间建立直接的数据通路。

（17）A．CPU 与外设　　B．CPU 与主存

C．主存与外设　　D．外设与外设

试题（17）分析

本题考查计算机系统基础知识。

DMA 方式（Direct Memory Access，也称为成组数据传送方式），有时也称为直接内存操作。一个设备接口试图通过总线直接向另一个设备发送数据(一般是大批量的数据)，它会先向CPU发送 DMA 请求信号，向 CPU 提出接管总线控制权的总线请求，CPU 收到该信号后，在当前的总线周期结束后，会按 DMA信号的优先级和提出 DMA 请求的先后顺序响应 DMA 信号。CPU 对某个设备接口响应 DMA 请求时，会让出总线控制权，于是在 DMA控制器的管理下，外设和存储器直接进行数据交换，而不需 CPU 干预。数据传送完毕后，设备接口会向 CPU 发送 DMA 结束信号，交还总线控制权。

参考答案

（17）C

试题（18）

浮点数在机器中的表示形式如下所示，若阶码的长度为 e，尾数的长度为 m，则以下关于浮点表示的叙述中，正确的是__（18）__。

阶符	阶码	数符	尾数

① e 的值影响浮点数的范围，e 越大，所表示的浮点数值范围越大

② e 的值影响浮点数的精度，e 越大，所表示的浮点数精度越高

③ m 的值影响浮点数的范围，m 越大，所表示的浮点数值范围越大

④ m 的值影响浮点数的精度，m 越大，所表示的浮点数精度越高

（18）A．①③　　B．②③　　C．①④　　D．②④

试题（18）分析

本题考查计算机系统基础知识。

在浮点表示方式下，浮点数的精度由尾数部分来确定，范围则取决于阶码的长度，因此阶码e越大，所表示的浮点数值范围越大，尾数的位数m越大，所表示的浮点数精度越高。

参考答案

（18）C

试题（19）

某服装公司希望对现有的信息发布系统进行集成与改造，从而实现随时通过互联网向用户发布特定的信息，为了避免骚扰用户，系统还要允许每个用户指定他们感兴趣的消息，另外还要向特定的用户群发送特定消息。针对上述要求，__（19）__方案相对更为可行。

（19）A. 采用订阅—发布（Subscribe/Publish）模式。客户订阅需要的信息，并监听消息，消息到来后通知客户接收

B. 采用动态接收表（Dynamic List）模式。客户订阅需要的消息，接收表是一个路由器，把一个消息广播给一组接收者，同时为每个接收者提供专门的消息处理

C. 采用消息存储库（Message Store）模式。监听所有的消息，将它们存储到一个消息存储库中，通过查询客户订阅状态决定如何进行消息分发

D. 采用文件传输（File Transfer）模式。用户安装客户端监听消息，消息转换为文件，通过FTP传输并通知用户接收消息

试题（19）分析

本题主要考查考生对企业应用系统集成相关知识的掌握与灵活应用。

根据题干要求，某公司需要通过互联网向用户发布特定的信息，为了避免骚扰用户，系统还要允许每个用户指定他们感兴趣的消息，另外还要向特定的用户群发送特定消息。这里包含两个方面的需求，首先是一个“订阅—发布”的要求，即向用户推送他们感兴趣的消息；另外一个需求是向特定的用户群发送特定的消息。对这两个需求，仅仅采用“订阅—发布”的方式无法满足第二个功能需求。应该采用动态接收表（Dynamic List）模式，客户订阅需要的消息，接收表是一个路由器，把一个消息广播给一组接收者，同时为每个接收者提供专门的消息处理，这样才能完全满足应用的要求。

参考答案

（19）B

试题（20）、（21）

详细调查为系统分析和新系统逻辑模型的建立提供详尽的、准确的、完整的、系统的资料。详细调查的主要内容包括现有系统的运行环境和状况、系统功能、__（20）__、

资源情况、约束条件和薄弱环节等。如果在对某现有系统进行详细调查时，发现该系统业务复杂，涉及岗位较多，系统的历史遗留文档全面、数量很大时，可以采用 （21） 方法。

（20）A. 业务流程　B. 数据库模型　C. 网络传输协议　D. 编程语言

（21）A. 现场观摩　B. 书面调查　C. 个别访问　D. 抽样调查

试题（20）、（21）分析

本题主要考查考生对系统分析和建模基础知识的理解与掌握。

详细调查是系统分析中的重要环节，主要为系统分析和新系统逻辑模型的建立提供详尽的、准确的、完整的、系统的资料。详细调查的主要内容包括现有系统的运行环境和状况、系统功能、业务流程、资源情况、约束条件和薄弱环节等。如果在对某现有系统进行详细调查时，发现该系统业务复杂，涉及岗位较多，系统的历史遗留文档全面、数量很大时，可以采用抽样调查方法，通过抽样获取必要的信息。

参考答案

（20）A　（21）D

试题（22）

系统分析阶段，在确定系统的所有功能后，还需要分析各功能之间的关系和流程，使用 （22） 来检验是否识别出所有的功能，判定系统分析师是否了解系统功能，也是以后进行系统设计的基础。

（22）A. 系统功能体系图　B. 功能流程图

C. 数据流图　D. 实体—联系图

试题（22）分析

本题主要考查考生对系统功能分析基础知识的理解与掌握。

在系统分析阶段，确定系统的所有功能后，还需要分析各功能之间的关系和流程，通常系统分析师会使用“系统功能体系图”来检验是否识别出所有的功能，判定系统分析师是否了解系统功能，也是以后进行系统设计的基础。

参考答案

（22）A

试题（23）

在对现有系统进行分析时， （23） 方法是错误的。

（23）A. 多与用户沟通，了解他们对现有系统的认识和评价

B. 了解现有系统的组织结构、输入/输出、资源利用情况和数据处理过程

C. 理解现有系统“做什么”的基础上，抽取其“怎么做”的本质

D. 从对现有系统的物理模型出发，通过研究、分析建立起其较高层次的逻辑模型描述

试题（23）分析

本题主要考查考生对系统分析基础知识的理解与应用。

在对现有系统进行分析时，需要多与用户沟通，了解他们对现有系统的认识和评价；需要了解现有系统的组织结构、输入/输出、资源利用情况和数据处理过程；应该从对现有系统的物理模型出发，通过研究、分析建立起其较高层次的逻辑模型描述；在对系统进行分析的过程中，主要解决“做什么”的问题，即主要分析问题域，而不应该关注“怎么做”，即解决域中的具体解决方案。

参考答案

（23）C

试题（24）～（26）

业务流程图（Transaction Flow Diagram，TFD）是业务流程调查结果的图形化表示，它反映现有系统各部门的业务处理过程及其之间的分工与联系，以及连接各部门的（24）的传递和流动关系，体现现有系统的边界、环境、输入/输出和数据存储等内容。某公司的系统分析师进行系统分析后，得到了系统“员工领原材料”的业务流程描述：员工填写领料单，库长批准领料单，库工查询存库账，如果发现缺货则通知采购人员，采购人员通知供货单位补充货物，最终向员工提供原材料。使用TFD描述这一流程时，“供货单位”应该表示为（25），“员工”应该表示为（26）。

（24）A. 信息流 B. 控制流 C. 功能流 D. 业务流

（25）A. 外部实体 B. 业务处理单位 C. 参与者 D. 数据处理

（26）A. 外部实体 B. 业务处理单位 C. 参与者 D. 数据处理

试题（24）～（26）分析

本题主要考查考生对业务流程图这一建模工具的理解和掌握。

业务流程图（Transaction Flow Diagram，TFD）是业务流程调查结果的图形化表示，它反映现有系统各部门的业务处理过程及其之间的分工与联系，以及连接各部门信息流的传递和流动关系，体现现有系统的边界、环境、输入/输出和数据存储等内容。在题干中的例子中，供货单位应该是系统之外的一个实体，会根据采购人员的通知进行货物补充，其行为不再系统之内，因此应该表示为外部实体；员工是处理整个业务流程的核心单元，应该表示为业务处理单位。

参考答案

（24）A （25）A （26）B

试题（27）

某公司要开发一个软件产品，产品的某些需求是明确的，而某些需求则需要进一步细化。由于市场竞争的压力，产品需要尽快上市。则开发该软件产品最不适合采用（27）模型。

（27）A. 增量 B. 原型 C. 瀑布 D. 螺旋

试题（27）分析

本题考查软件过程模型的基本概念。

软件过程模型习惯上也称为软件开发模型，是软件开发全部过程、活动和任务的结构框架。

瀑布模型是将软件生存周期各个活动规定为依线性顺序连接的若干阶段的模型。它包括可需求分析、设计、编码、测试、运行和维护。瀑布模型的优点是：容易理解，管理成本低，强调开发的阶段性早期计划及需求调查和产品测试。不足之处是：客户必须能够完整、正确和清晰地表达他们的需要，需求或设计中的错误往往只有到了项目后期才能够被发现。

增量模型融合了瀑布模型的基本成分和原型实现的迭代特征，它假设可以将需求分段为一系列增量产品，每一增量可以分别地开发。该模型采用随着日程时间的进展而交错的线性序列，每一个线性序列产生软件的一个可发布的“增量”。

大量的实践表明，在开发初期很难得到一个完整的、准确的需求规格说明。这主要是由于客户往往不能准确地表达对未来系统的全面要求，开发者对要解决的应用问题模糊不清，以至于形成的需求规格说明常常是不完整的、不准确的，有时甚至是有歧义的。此外，在整个开发过程中，用户可能会产生新的要求，导致需求的变更。而瀑布模型难以适应这种需求的不确定性和变化，于是出现了快速原型（rapid prototype）这种新的开发方法。原型是预期系统的一个可执行版本，反映了系统性质的一个选定的子集。一个原型不必满足目标软件的所有约束，其目的是能快速、低成本地构建原型。

螺旋模型将瀑布模型和演化模型结合起来，加入了两种模型均忽略的风险分析，弥补了这两种模型的不足。螺旋模型强调风险分析，使得开发人员和用户对每个演化层出现的风险有所了解，继而做出应有的反应。因此特别适用于庞大、复杂并且具有高风险的系统。与瀑布模型相比，螺旋模型支持用户需求的动态变化，为用户参与软件开发的所有关键决策提供了方便，有助于提高软件的适应能力，并且为项目管理人员及时调整管理决策提供了便利，从而降低了软件开发的风险。

参考答案

（27）C

试题（28）、（29）

（28）是系统分析阶段结束后得到的工作产品；（29）是系统测试阶段完成后的工作产品。

（28）A. 系统设计规格说明　　B. 系统方案建议书
　　　C. 程序规格说明　　　　D. 单元测试数据

（29）A. 验收测试计划　　　　B. 测试标准
　　　C. 系统测试计划　　　　D. 操作手册

试题（28）、（29）分析

本题考查软件配置项的基本概念。

随着软件开发工作的开展，会得到许多工作产品或阶段产品，还会用到许多工具软件。所有这些独立的信息项都要得到妥善的管理，决不能出现混乱，以便于在提出某些特定的要求时，将它们进行约定的组合来满足使用的目的。这些信息项目是配置管理的对象，称为软件配置项。

软件配置项目可以分为以下几类：

（1）环境类，指软件开发环境或软件维护环境，例如编译器、操作系统、编辑器、数据库管理系统、开发工具、项目管理工具、文档编制工具等；

（2）定义类，是需求分析与定义阶段结束后得到的工作产品，例如需求规格说明、项目开发计划、设计标准或设计准则、验收测试计划等；

（3）设计类，设计阶段结束后得到的工作产品，例如系统设计规格说明、程序规格说明、数据库设计、编码标准、用户界面标准、测试标准、系统测试计划、用户手册等；

（4）测试类，系统测试完成后的工作产品，例如系统测试数据、系统测试结果、操作手册、安装手册等；

（5）维护类，进入维护阶段以后产生的工作产品。

参考答案

（28）B　　　（29）D

试题（30）、（31）

已知一个类可以处理以英制标准（英寸、英里等）表示的数据，现在需要处理以公制单位表示的数据，则可以使用__（30）__模式来解决该问题。当__（31）__时，可以使用该设计模式。

（30）A.　Adapter　　B.　Decorator　　C.　Delegation　　D.　Proxy

（31）A.　对一个抽象的实现部分的修改对用户不产生影响

B.　想使用一个已经存在的类，而它的接口不符合用户需求

C.　一个系统要独立于它的产品创建、组合和表示

D.　一个对象的改变需要同时改变其他对象

试题（30）、（31）分析

本题考查的是设计模式的基本概念。

Adapter 的设计意图是将一个类的接口转换成客户希望的另外一个接口。Adapter 模式使得原本由于接口不兼容而不能一起工作的那些类可以一起工作。

Adapter 模式适用于以下情况：

- 想使用一个已经存在的类，而它的接口不符合要求。
- 想创建一个可以复用的类，该类可以与其他不相关的类或不可预见的类（即那些接口可能不一定兼容的类）协同工作。

- （仅适用于对象 Adapter）想使用一个已经存在的子类，但是不可能对每一个都进行子类化以匹配他们的接口。对象适配器可以适配它的父类接口。

参考答案

（30）A　（31）B

试题（32）

在建立企业模型过程中，确定了企业高层业务功能之后，可以通过功能分解的方式将其进一步分解为业务过程。以下关于功能分解原则的描述，错误的是__（32）__。

（32）A．每个高层功能一般至少可分解成两个子功能或过程

B．同种功能或过程在分解中不能重复出现

C．组成较高层次的功能的子功能或过程，必须反映较高层功能的所有方面

D．在同一分解层次上同时包含功能与过程

试题（32）分析

确定企业信息结构是信息战略规划的任务之一。在建立企业模型过程中，确定了企业高层业务功能之后，还可以将高层业务功能进一步分解为业务过程。在功能分解过程中应参考下列分解原则：

（1）每个功能至少可分解成两个子功能或过程；

（2）在同一层次上的成分应属于同种类型，要么都是功能，要么都是过程；

（3）同种功能或过程在分解中不能重复出现；

（4）组成较高层次的功能的子功能或过程，必须反映较高层功能的所有方面。

参考答案

（32）D

试题（33）、（34）

在 UML 2.0 中，__（33）__强调消息跨越不同对象或参与者的实际时间，而不仅仅关心消息的相对顺序；它能够__（34）__。

（33）A．定时图　B．通信图　C．顺序图　D．交互概览图

（34）A．表示对象之间的组织结构

B．直观地表示对象之间的协作关系

C．把状态发生变化的时刻以及各个状态所持续的时间具体地表示出来

D．确定参与交互的执行者

试题（33）、（34）分析

本题考查 UML 的基本概念。

UML 2.0 提供了 13 种图，分别是类图、对象图、用例图、序列图、通信图、状态图、活动图、构件图、部署图、组合结构图、包图、交互概览图和定时图。序列图、通信图、交互概览图和定时图均被称为交互图。

定时图是一种新增的、特别适合实时和嵌入式系统建模的交互图，也称为计时图

（Timing Diagram），计时图关注沿着线性时间轴、生命线内部和生命线之间的条件改变。它描述对象状态随着时间改变的情况，很像示波器，适合分析周期和非周期性任务。定时图强调消息跨越不同对象或参与者的实际时间，而不仅仅关心消息的相对顺序。

通信图（Communication Diagram）强调收发消息的对象的结构组织，在早期的版本中也被称作协作图。通信图强调参加交互的对象的组织。

交互概览图（Interaction Overview Diagram）是UML 2.0新增的交互图之一，它是活动图的变体，描述业务过程中的控制流概览，软件过程中的详细逻辑概览，以及将多个图进行连接，抽象掉了消息和生命线。

序列图（Sequence Diagram）是场景（scenario）的图形化表示，描述了以时间顺序组织的对象之间的交互活动。

参考答案

（33）A　　（34）C

试题（35）、（36）

企业信息化规划是企业信息化建设中的重要环节，与信息系统规划、企业规划、业务流程建模等密切相关。在关于企业信息化规划的活动中，__（35）__利用机会和威胁评价现在和未来的环境，用优势和劣势评价企业现状，进而选择和确定企业的总体和长远目标，制定和抉择实现目标的行动方案。__（36）__关注如何通过信息系统来支撑业务流程的运作，进而实现企业的关键业务目标，其重点在于对信息系统远景、组成架构、各部分逻辑关系进行规划。

（35）A．企业战略规划　　B．信息资源规划
　　C．信息系统战略规划　　D．信息技术战略规划

（36）A．企业战略规划　　B．信息资源规划
　　C．信息系统战略规划　　D．信息技术战略规划

试题（35）、（36）分析

本题主要考查考生对企业信息化规划基础知识的理解与掌握。

企业信息化规划是企业信息化建设中的重要环节，与信息系统规划、企业规划、业务流程建模等密切相关。在关于企业信息化规划的活动中，企业战略规划利用机会和威胁评价现在和未来的环境，用优势和劣势评价企业现状，进而选择和确定企业的总体和长远目标，制定和抉择实现目标的行动方案。信息系统战略规划关注如何通过信息系统来支撑业务流程的运作，进而实现企业的关键业务目标，其重点在于对信息系统远景、组成架构、各部分逻辑关系进行规划。

参考答案

（35）A　　（36）C

试题（37）、（38）

如何选择一个合适的开发方法，以保证在多变的市场环境下，在既定的预算和时间

要求范围内，开发出让用户满意的信息系统，是系统分析师必须要面对的问题。(37) 方法使系统的描述及信息模型的表示与客观实体相对应，符合人们的思维习惯，有利于系统开发过程中用户与开发人员的交流和沟通，缩短开发周期，提供系统开发的正确性和效率。(38) 方法以粗粒度、松散耦合的系统功能为核心，强调系统功能的标准化和构件化，加强了系统的灵活性、可复用性和可演化性。

（37）A. 结构化　　B. 面向对象　　C. 原型化　　D. 面向服务

（38）A. 结构化　　B. 面向对象　　C. 原型化　　D. 面向服务

试题（37）、（38）分析

本题主要考查考生对于软件开发方法相关基础知识的理解、掌握与比较。

在众多的开发方法中，面向对象方法最早来源于仿真领域，其特点是系统的描述及信息模型的表示与客观实体相对应，符合人们的思维习惯，有利于系统开发过程中用户与开发人员的交流和沟通，缩短开发周期，提供系统开发的正确性和效率。面向服务的方法以粗粒度、松散耦合的系统功能为核心，强调系统功能的标准化和构件化，加强了系统的灵活性、可复用性和可演化性。

参考答案

（37）B　　（38）D

试题（39）

实施企业信息战略规划有多种方法，其中 (39) 主要以企业内部管理信息系统为核心，围绕企业整体需求进行信息系统规划。

（39）A. 企业系统规划　　B. 关键成功因素法

C. 信息工程法　　D. 价值链分析法

试题（39）分析

本题主要考查考生对企业信息战略规划的方法的理解、掌握与比较。

实施企业信息战略规划有多种方法，其中信息工程法主要以企业内部管理信息系统为核心，围绕企业整体需求进行信息系统规划。

参考答案

（39）C

试题（40）、（41）

在数据库系统中，数据库的视图、基本表和存储文件的结构分别与 (40) 对应；数据的物理独立性和数据的逻辑独立性是分别通过修改 (41) 来完成的。

（40）A. 模式、外模式、内模式　　B. 模式、内模式、外模式

C. 外模式、模式、内模式　　D. 外模式、内模式、模式

（41）A. 模式与内模式之间的映像、外模式与模式之间的映像

B. 外模式与内模式之间的映像、外模式与模式之间的映像

C. 外模式与模式之间的映像、模式与内模式之间的映像

D．外模式与内模式之间的映像、模式与内模式之间的映像

试题（40）、（41）分析

本题考查对数据库基本概念掌握程度。

数据库通常采用三级模式结构，其中，视图对应外模式、基本表对应模式、存储文件对应内模式。

数据的独立性是由DBMS的二级映像功能来保证的。数据的独立性包括数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。数据的物理独立性是指当数据库的内模式发生改变时，数据的逻辑结构不变。为了保证应用程序能够正确执行，需要通过修改概念模式与内模式之间的映像。数据的逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的。数据的逻辑结构发生变化后，用户程序也可以不修改。但是，为了保证应用程序能够正确执行，需要修改外模式与概念模式之间的映像。

参考答案

（40）C （41）A

试题（42）、（43）

给定关系模式$R(U,F)$，$U=\{A,B,C,D\}$，$F=\{AB\rightarrow C,CD\rightarrow B\}$。关系$R$ __（42）__，且分别有__（43）__。

（42）A．只有1个候选关键字ACB　　B．只有1个候选关键字BCD
　　C．有2个候选关键字ACD和ABD　　D．有2个候选关键字ACB和BCD

（43）A．0个非主属性和4个主属性　　B．1个非主属性和3个主属性
　　C．2个非主属性和2个主属性　　D．3个非主属性和1个主属性

试题（42）、（43）分析

本题考查关系数据库规范化理论方面的基础知识。

根据函数依赖定义，可知$ACD\rightarrow U$，$ABD\rightarrow U$，所以ACD和ABD均为候选关键字。

根据主属性的定义“包含在任何一个候选码中的属性叫做主属性（Prime attribute），否则叫做非主属性（Nonprime attribute）”，所以，关系R中的4个属性都是主属性。

参考答案

（42）C （43）A

试题（44）、（45）

某销售公司数据库中的关系零件为P（Pno，Pname，Sname，City，Qty），Pno表示零件号，Pname表示零件名称，Sname表示供应商，City表示所在地，Qty表示库存量。其函数依赖集F={Pno→Pname，（Pno，Sname）→Qty，Sname→City}。关系P为__（44）__，存在冗余度大、修改操作的不一致、插入异常和删除异常的问题。若将P分解为__（45）__，则可以解决这一问题。

（44）A．1NF　　B．2NF　　C．3NF　　D．4NF

（45）A．P1（Pname, Qty）、P2（Pno, Sname, City）
　　B．P1（Pno, Pname）、P2（Sname, City, Qty）
　　C．P1（Pno, Pname）、P2（Pno, Sname, Qty）、P3（Sname, City）
　　D．P1（Pno,Pname）、P2（Pno,Qty）、P3（Sname,City）、P4（City,Qty）

试题（44）、（45）分析

本题考查对数据库基本概念、数据库设计基础知识。

原零件关系 P 存在非主属性对码的部分函数依赖：（Pno，Sname）→Qty，但是 Pno→Pname、Sname→City，因此 P∈1NF，而非 2NF 的。1NF 主要存在冗余度大、修改操作的不一致、插入异常和删除异常的问题。

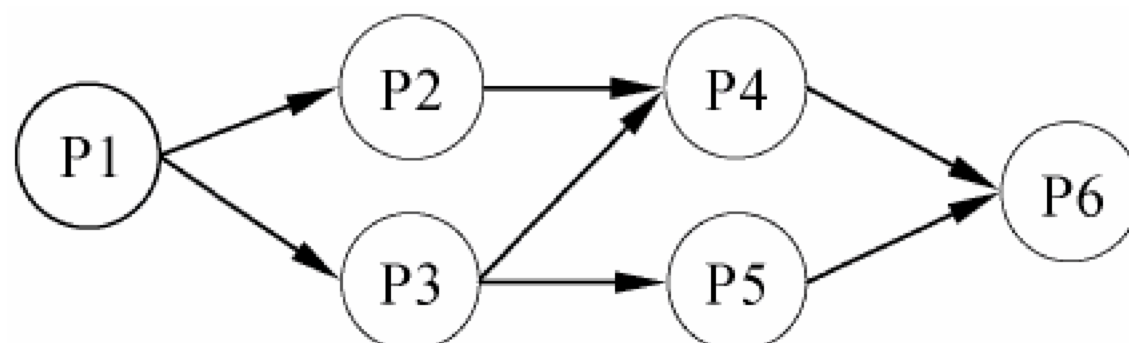
分解后的关系模式 P1、P2 和 P3 消除了非主属性对码的部分函数依赖 ，同时不存在传递依赖，故达到 3NF。

参考答案

（44）A　（45）C

试题（46）～（48）

进程 P1、P2、P3、P4、P5 和 P6 的前趋图如下所示：



若用 PV 操作控制这 6 个进程的同步与互斥的程序如下，那么程序中的空 a、空 b 和空 c 处应分别为 （46） ；空 d 和空 e 处应分别为 （47） ；空 f 和空 g 处应分别为 （48） 。

```
begin
  S1,S2,S3, S4, S5, S6: semaphore;    //定义信号量
  S1:=0; S2:=0; S3:=0; S4:=0; S5:=0; S6:=0; S7:=0;
  Cobegin
    processP1  processP2   processP3   processP4   processP5   processP6
      Begin      Begin       Begin       Begin       Begin       Begin
        P1 执行;   P(S1);       P(S2);       P(S3);       P(S5);       P(S6);
        V(S1);     P2 执行;     P3 执行;     P(S4);       P5 执行;     P(S7);
        V(S2);     V(S3);       V(S4);       P4 执行;     V(S7);       P6 执行;
      end;       end;         V(S5);       V(S6);     end;         end;
                            end;         end;
  Coend;
end.
```

（46）A. V（S3）、P（S2）和V（S4）V（S5）
　　B. P（S3）、P（S2）和V（S4）V（S5）
　　C. V（S2）、P（S3）和P（S4）P（S3）
　　D. V（S2）、V（S3）和P（S3）P（S4）

（47）A. V（S3）V（S4）和V（S6）　　B. P（S3）P（S4）和V（S6）
　　C. P（S3）V（S4）和V（S6）　　D. P（S3）V（S4）和P（S6）

（48）A. V（S5）和V（S7）　　B. P（S5）和P（S7）
　　C. P（S5）和V（S7）　　D. V（S5）和P（S7）

试题（46）～（48）分析

对于试题（46），根据前驱图P2进程需要等待P1进程的通知，故需要利用P（S1）操作测试P1进程是否运行完，P2进程运行结束需要利用V操作分别通知P4进程，所以空a应填V（S2）用以通知P4进程可以执行；前驱图P3进程开始运行前必须等待P1进程的通知，需要用P操作测试P1进程是否运行完，所以空b应填P（S2）操作测试P1进程是否运行完；P3进程运行结束需要利用V（S4）V（S5）操作通知P4和 P5进程可以开始运行，故空c应填V（S4）V（S5）。

对于试题（47），根据前驱图P4进程开始运行前必须等待P2和P3进程的通知，需要用P（S3）操作测试P2进程是否运行完，用P（S4）操作测试P3进程是否运行完，所以空d应填P（S3）P（S4），P4进程运行结束需要利用V（S6）操作通知P5进程，所以空e应填V（S6）。

对于试题（48），根据前驱图P5进程开始运行前必须等待P3进程的通知，需要用P（S5）操作测试P3进程是否运行完，故空f应填写P（S5）；P5进程运行结束需要利用V操作通知P6进程，故空g应填写V（S7）。

根据上述分析，用PV操作控制这6个进程的同步与互斥的程序如下：

```
begin
  S1,S2,S3, S4, S5, S6: semaphore;    //定义信号量
  S1:=0; S2:=0; S3:=0; S4:=0; S5:=0; S6:=0; S7:=0;
  Cobegin
    process P1 process P2  process P3  process P4  process P5  process P6
      Begin        Begin       Begin       Begin       Begin       Begin
        P1 执行;     P(S1);      P(S2);      P(S3);      P(S5);      P(S6);
        V(S1);       P2 执行;    P3 执行;    P(S4);      P5 执行;    P(S7);
        V(S2);       V(S3);      V(S4);      P4 执行;    V(S7);      P6 执行;
                                 V(S5);      V(S6);
      end;         end;        end;        end;        end;        end;
  Coend;
end.
```

参考答案

（46）A　（47）B　（48）C

试题（49）

某系统采用请求页式存储管理方案，假设某进程有 6 个页面，系统给该进程分配了 4 个存储块，其页面变换表如下表所示，表中的状态位等于 1 和 0 分别表示页面在内存或不在内存。当该进程访问的第 3 号页面不在内存时，应该淘汰表中页面号为__（49）__的页面。

页面号	页帧号	状态位	访问位	修改位
0	5	1	1	1
1	—	0	0	0
2	6	1	1	1
3	—	0	0	0
4	8	1	0	1
5	12	1	1	0

（49）A. 0　B. 2　C. 4　D. 5

试题（49）分析

本题考查操作系统存储管理方面的基础知识。

试题（49）的正确的答案为 C。请求页式存储管理方案中，当访问的页面不在内存时需要置换页面，正确的置换页面的原则如下表，即最先置换访问位和修改位为 00，第二访问位和修改位为 01，第三访问位和修改位为 10，最后才置换访问位和修改位为 11。因此本题当该进程访问的页面 3 不在内存时，应该淘汰表中页号为 4 的页面。

置换顺序	访问位	修改位
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

参考答案

（49）C

试题（50）、（51）

某风险投资公司拥有的总资金数为 25，分期为项目 P1、P2、P3、P4 投资，各项目投资情况如下表所示。公司的可用资金数为__（50）__。若 P1 和 P3 分别申请资金数 1 和 2，则公司资金管理处__（51）__。

项目	最大资金	已用资金	尚需资金
P1	9	5	4
P2	12	5	7
P3	8	6	2
P4	13	7	6

（50）A．0　　B．1　　C．2　　D．3

（51）A．只能先为项目P1进行投资，因为投资后公司资金周转状态是安全的

B．只能先为项目P3进行投资，因为投资后公司资金周转状态是安全的

C．可以同时为项目P1、P3进行投资，因投资后公司资金周转状态是安全的

D．不能为项目P3进行投资，因为投资后公司资金周转状态是不安全的

试题（50）、（51）分析

本题考查对操作系统进程管理方面的基础知识。

对于试题（50），因为企业的总资金数是25，企业资金管理处为项目P1、P2、P3、P4已投资的资金总数=5+5+6+7=23，故可用资金数为2。

对于试题（51），因为在图a的情况下，公司资金管理处为P3分配资金2个单位后，能保证项目P3得到所需的最大资金完成项目，归还资金，使得公司的可用资金为8，而项目P1、P2、P4的尚需资金分别为4、7、6，均小于可用资金，故为项目P3进行投资，投资后公司资金周转状态是安全的。

参考答案

（50）C　　（51）B

试题（52）

某部门邀请3位专家对12个项目进行评选，每个专家选了5个项目。评选的结果中，有a个项目被3人都选中，有b个项目被2人选中，有c个项目被1人选中，有2个项目无人选中。据此，可以推断＿（52）＿。

（52）A．a>2　　B．b>5　　C．b为偶数　　D．c≥a+b

试题（52）分析

本题考查数学应用（方程求解分析）能力。

根据题意，a,b,c都是非负整数，a+b+c=12-2=10 ①，3a+2b+c=3×5=15 ②。由2①-②可得c-a=5。

a=0时，c=5，b=5，c=a+b；

a=1时，c=6，b=3，c>a+b；

a=2时，c=7，b=1，c>a+b；

a>2时，c>7，a+c至少为11，与a+b+c=10矛盾。

根据上述情况，可以推断供选答案D是正确的。

（按汉语常规，a、b、c 应均是正整数，a=0 的情况不存在，此时应有结论 c>a+b）

参考答案

（52）D

试题（53）

设甲乙丙三人独立解决某个问题的概率分别为 0.45、0.55、0.6，则三人一起解决该问题的概率约为__（53）__。

（53）A. 0.53　　B. 0.7　　C. 0.8　　D. 0.9

试题（53）分析

本题考查数学应用（概率）能力。

根据题意，三人一起无法解决该问题的概率为（1-0.45）×（1-0.55）×（1-0.6）=0.099。所以，三人一起能解决该问题的概率为 1-0.099=0.901。

另一种解题思路是：甲解决了该问题的 0.45 部分，余下 0.55 部分没有解决。此时，乙能解决其中的 0.55 部分，即乙能解决总体的 0.55×0.55=0.3025 部分。甲乙共解决了 0.45+0.3025=0.7525 部分，余下 0.2475 部分没有解决。丙在其中解决了 0.6，即丙解决了总体的 0.2475×0.6=0.1485 部分。甲乙丙三人共解决了问题的 0.7525+0.1485=0.901 部分。

参考答案

（53）D

试题（54）

某厂准备生产甲、乙、丙三种产品，生产每件产品所需的 A、B 两种原料数量，能获得的利润，以及工厂拥有的原料数量如下表：

	产品甲	产品乙	产品丙	拥有量
原料 A（吨）	6	5	3	45
原料 B（吨）	3	5	4	30
每件利润（万元）	3	4	1	

根据该表，只要安排好生产计划，就能获得最大利润__（54）__万元。

（54）A. 25　　B. 26　　C. 27　　D. 28

试题（54）分析

本题考查数学应用（线性规划）能力。

设该厂计划生产甲 x 件，乙 y 件，丙 z 件，则有线性规划模型：

Max $S=3x+4y+z$

$6x+5y+3z\leqslant 45$

$3x+5y+4z\leqslant 30$

$x,y,z\geqslant 0$

线性规划问题的最优解必然在可行解区的顶点处达到。

由于产品丙对利润的贡献最低，不妨先假设 z=0。

此时，容易解得，在 x=5, y=3 时能获得最大利润 27 万元。

当 z=Δ>0 时，

Max S=3x+4y+Δ

$6x+5y \leqslant 45-3\Delta$

$3x+5y \leqslant 30-4\Delta$

$x,y \geqslant 0$

可以得到最优解：x=5+Δ/3, y=3-Δ, s=27-2Δ。

即 z 增加某个增量时，总利润将减少 2 倍的这些增量。

因此，在 x=5，y=3，z=0 时能获得最大利润 27 万元。

参考答案

（54）C

试题（55）

某工程项目包括 8 个作业 A～H。各作业的紧前作业、所需天数、所需人数见下表：

作业	A	B	C	D	E	F	G	H
紧前作业	—	—	—	—	B	C	D，F	E，G
所需天数	3	3	2	3	3	2	3	4
所需人数	7	2	2	8	2	7	6	1

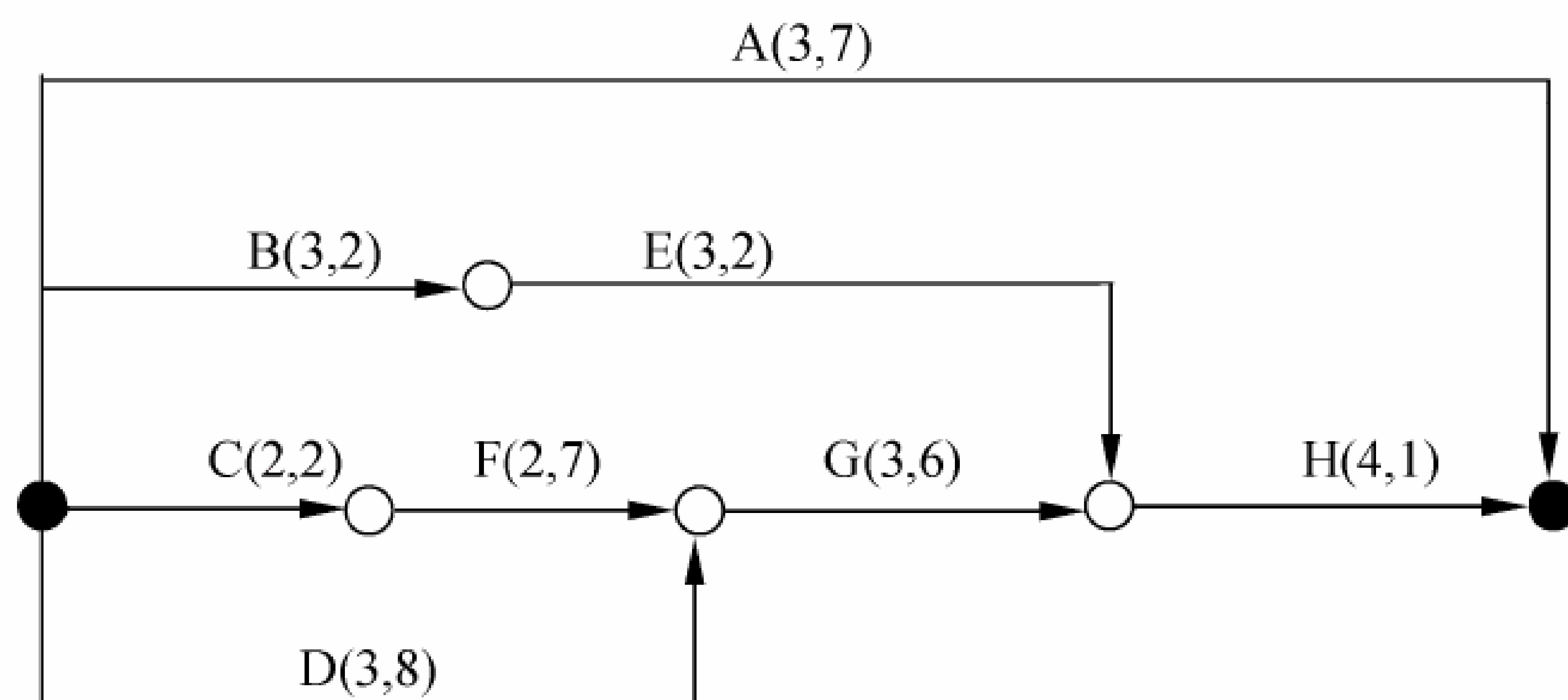
该项目共有 10 人，各作业必须连续进行，至少需要__（55）__天才能完成。

（55）A．　11　　　　B．　12　　　　C．　13　　　　D．　14

试题（55）分析

本题考查数学应用（进度计划网络图）能力。

该项目的进度计划网络图如下，各作业上标注了“作业名（天数，人数）”。



如果不考虑人数的限制，关键路径为 C-F-G-H，该项目共需 2+2+3+4=11 天。

作业 D 必须在作业 G 前完成，但 D 不能与 F 并行（DF 人数超过 10），所以只能 CD 并行 2 天，F 推迟 1 天开始，导致该项目总天数延长 1 天。

作业 B 可以在作业 C 完成后立即开始，并与 F 并行 2 天。作业 E 将与作业 G 并行。

作业 A 可以与作业 H 并行。考虑到人数分配的平衡性，可以让 AH 同时开始。这样，整个项目最后 1 天只需 1 人，其他人可以转做别的项目。

各作业进度以及人数安排如下表：

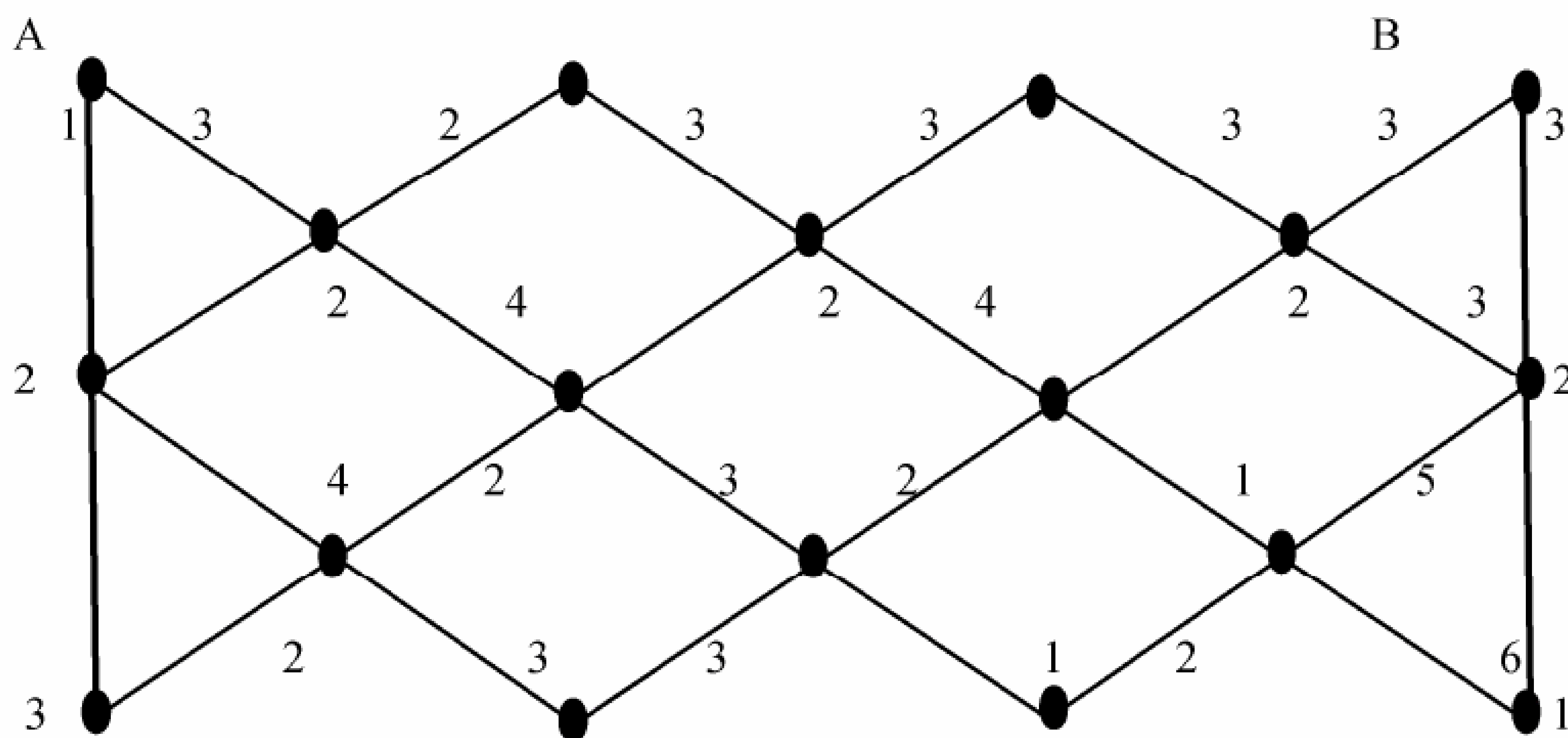
第 n 天	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A									7	7	7	
B			2	2	2							
C	2	2										
D	8	8	8									
E						2	2	2				
F				7	7							
G						6	6	6				
H									1	1	1	1
人数合计	10	10	10	9	9	8	8	6	8	8	8	1

参考答案

（55）B

试题（56）

下图表示从城市 A 到城市 B 运煤的各种路线，各线段上的数字表示该线段运煤所需的费用（百元/车）。城市 A 有三个装货点，城市 B 有三个卸货点，各点旁标注的数字表示装/卸煤所需的费用（百元/车）。根据该图，从城市 A 的一个装货点经过一条路线到城市 B 的一个卸货点所需的装、运、卸总费用至少为＿（56）＿（百元/车）。

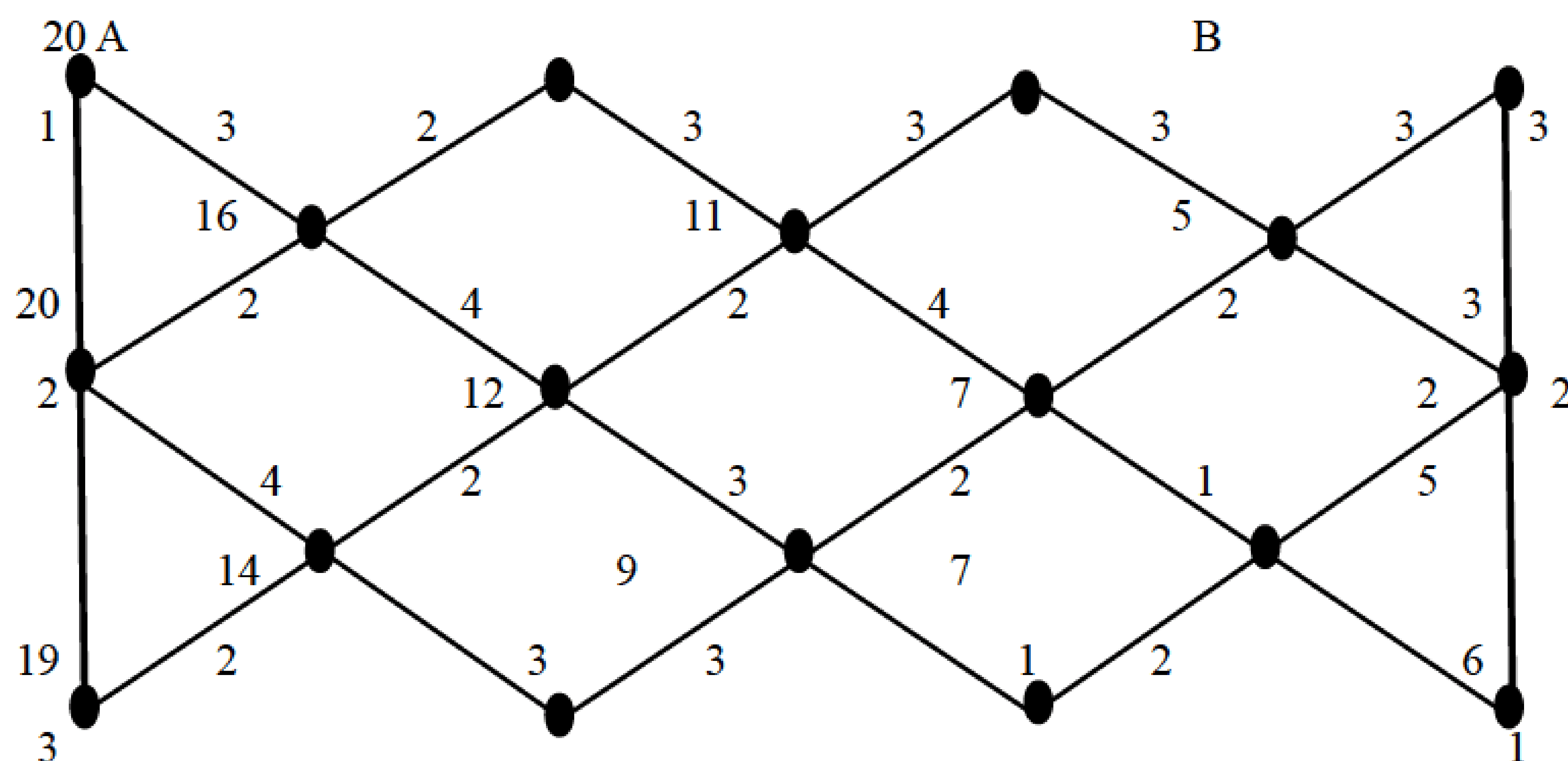


（56）A．19　　B．20　　C．21　　D．22

试题（56）分析

本题考查数学应用（最优路径）能力。

从A线出发经过中间5点可以到达B线。首先，很容易计算并标注各条路线从第5点到达B线并卸货的最少费用，可将其标注在相应的点旁。据此就容易计算并标注从第4点到达B线并卸货的最少费用，并将其标注在相应的点旁，依次类推。



从A的下端出发，向上、上、下、上、上、下到达B的中间点，总费用=3+（2+2+3+2+2+3）+2=19（百元/车）最少。

参考答案

（56）A

试题（57）

某批发站准备向甲、乙、丙、丁四家小商店供应5箱商品。批发站能取得的利润（单位：百元）与分配的箱数有关（见下表）：

利润	甲	乙	丙	丁
1箱	4	2	3	4
2箱	6	4	6	5
3箱	7	6	7	6
4箱	7	8	8	6
5箱	7	9	8	6

批发站为取得最大总利润，应分配＿（57）＿。

（57）A. 给甲、丙各1箱　　B. 给乙2箱　　C. 给丙2箱　　D. 给丁2箱

试题（57）分析

本题考查数学应用（最优分配）能力。

该批发站如将5箱都分配给1家，则最大总利润为9百元（给乙5箱）；

如分配给2家（1-4箱或2-3箱），则最大总利润分别为12或13百元；

如分配给3家（1-1-3箱），则最大总利润为15百元；

如分配给3家（1-2-2箱），则最大总利润为16百元（给甲、丙各2箱，给丁1箱）；

如分配给4家（1-1-1-2箱），则最大总利润为16百元（给甲、乙、丁各1箱，给丙

2 箱）。

因此，该批发站有两种最优分配方案能取得最大利润 16 百元。这两种方案中，都需要给丙分配 2 箱。

参考答案

（57）C

试题（58）、（59）

流水线技术是通过并行硬件来提高系统性能的常用方法。对于一个 k 段流水线，假设其各段的执行时间均相等（设为 *t*），输入到流水线中的任务是连续的理想情况下，完成 *n* 个连续任务需要的总时间为 （58） 。若某流水线浮点加法运算器分为 5 段，所需要的时间分别是 6*ns*、7*ns*、8*ns*、9*ns* 和 6*ns*，则其最大加速比为 （59） 。

（58）A.　*nkt*　　B.　(*k*+*n*-1)t　　C.　(*n*-*k*)*kt*　　D.　(*k*+*n*+1)*t*

（59）A.　4　　B.　5　　C.　6　　D.　7

试题（58）、（59）分析

本题主要考查流水线技术的相关基础知识与计算。

流水线技术是通过并行硬件来提高系统性能的常用方法，它把一项任务分解为若干可以同时进行的并行工作。在任一时刻，任一任务只占其中一个操作部件，这样就可以实现多项任务的重叠执行。对于一个 k 段流水线，假设其各段的执行时间均相等（设为 t），输入到流水线中的任务是连续的理想情况下，从流水线的输出端看，用 k 个时钟周期输出第一项任务，其余 n-1 个时钟周期，每个周期输出一项任务，因此完成 n 个连续任务需要的总时间为(k+n-1)×t。加速比定义为顺序执行时间与流水线执行时间的比值，根据题干假设，顺序执行时间为 6+7+8+9+6=36，在流水线中的执行时间为 5+5-1=9，因此加速比为 36÷9=4。

参考答案

（58）B　　（59）A

试题（60）、（61）

总线规范会详细描述总线各方面的特性，其中 （60） 特性规定了总线的线数，以及总线的插头、插座的形状、尺寸和信号线的排列方式等要素。总线带宽定义为总线的最大数据传输速率，即每秒传输的字节数。假设某系统总线在一个总线周期中并行传输 4B 信息，一个总线周期占用 2 个时钟周期，总线时钟频率为 10MHz，则总线带宽为 （61） Mbps。

（60）A.　物理　　B.　电气　　C.　功能　　D.　时间

（61）A.　20　　B.　40　　C.　60　　D.　80

试题（60）、（61）分析

本题主要考查考生对于计算机系统总线部分的性能分析与评估基础知识的理解与掌握。总线规范会详细描述总线各方面的特性，其中物理特性规定了总线的线数，以及

总线的插头、插座的形状、尺寸和信号线的排列方式等要素。总线带宽定义为总线的最大数据传输速率，即每秒传输的字节数。假设某系统总线在一个总线周期中并行传输4B信息，一个总线周期占用2个时钟周期，总线时钟频率为10MHz，则总线带宽为(4/2)×10=20 Mbps。

参考答案

（60）A　　（61）A

试题（62）

以下音频编码方法，__（62）__编码使用了心理声学模型，从而实现了高效率的数字音频压缩。

（62）A. PCM　　B. MPEG音频　　C. ADPCM　　D. LPC

试题（62）分析

PCM通过抽样、量化、编码三个步骤将连续变化的模拟信号转换为数字编码。

ADPCM编码在PCM脉冲编码调制的基础上引入了“自适应”的思想。“自适应”是指根据输入信号幅度大小自动地改变量化阶的大小。

LPC是根据过去已有的几个采样值的模型的线性组合来推断现在的采样值，进而用实际采样值与预测采样值之差（预测误差）及线性预测系数进行编码。

心理声学研究认为：人耳能否听见声音取决于声音的频率、幅度是否高于这种频率的听觉阈值，低频区的频率分辨率高于高频区。

MPEG音频编码方法使用了心理声学模型。

参考答案

（62）B

试题（63）

彩色视频信号数字化的过程中，利用图像子采样技术通过降低对__（63）__的采样频率，以达到减少数据量的目的。

（63）A. 亮度信号　　B. 饱和度信号　　C. 同步信号　　D. 色度信号

试题（63）分析

将彩色视频信号数字化时，利用图像子采样技术通过降低色度信号的采样频率，以减少数据量。

参考答案

（63）D

试题（64）

在地面上相距2000公里的两地之间利用电缆传输4000比特长的数据包，数据速率为64kb/s，从开始发送到接收完成需要的时间为__（64）__。

（64）A. 48ms　　B. 640ms　　C. 62.5ms　　D. 72.5ms

试题（64）分析

从开始发送到接收完成的时间包含数据包的发送（或接收）时间，以及信号在电缆中的传播延迟时间。电信号在电缆中的传播速度是 200m/μs，所以传播延迟时间为 2000km÷200m/μs＝10ms，而发送（或接收）数据包的时间为 4000bit÷64Kb/s＝62.5ms，总共是 72.5ms。

参考答案

（64）D

试题（65）、（66）

ICMP 协议属于因特网中的__（65）__协议，ICMP 协议数据单元封装在__（66）__中传送。

（65）A．数据链路层　　B．网络层　　C．传输层　　D．会话层

（66）A．以太帧　　B． TCP 段　　C． UDP 数据报　D． IP 数据报

试题（65）、（66）分析

ICMP（Internet control Message Protocol）与 IP 协议同属于网络层，用于传送有关通信问题的消息，例如数据报不能到达目标站，路由器没有足够的缓存空间，或者路由器向发送主机提供最短通路信息等。ICMP 报文封装在 IP 数据报中传送，因而不保证可靠的提交。ICMP 报文有 11 种之多，报文格式如下图所示。其中的类型字段表示 ICMP 报文的类型，代码字段可表示报文的少量参数，当参数较多时写入 32 位的参数字段，ICMP 报文携带的信息包含在可变长的信息字段中，校验和字段是关于整个 ICMP 报文的校验和。

类　型	代　码	校验和
参　数		
信息（可变长）		

参考答案

（65）B　（66）D

试题（67）

假设网络的生产管理系统采用 B/S 工作方式，经常上网的用户数为 100 个，每个用户每分钟产生 11 个事务处理，平均每个事务处理的数据量大小为 0.06MB，则这个系统需要的信息传输速率为__（67）__。

（67）A． 5.28Mb/s　　B． 8.8Mb/s　　C． 66Mb/s　　D． 528Mb/s

试题（67）分析

系统需要的信息传输速率 R=0.06×8×11×100÷60= 8.8(Mb/s)

参考答案

（67）B

试题（68）

中国自主研发的3G通信标准是__（68）__。

（68）A．CDMA2000　B．TD-SCDMA　C．WCDMA　D．WiMAX

试题（68）分析

1985年，ITU提出了对第三代移动通信标准的需求，1996年正式命名为IMT-2000（International Mobile Telecommunications-2000），其中的2000有3层含义：

（1）使用的频段在2000mHz附近；

（2）通信速率于约为2000Kb/s（即2Mb/s）；

（3）预期在2000年推广商用。

1999年ITU批准了五个IMT-2000的无线电接口，这五个标准是：

（1）IMT-DS(Direct Spread)：即W-CDMA，属于频分双工模式，在日本和欧洲制定的UMTS系统中使用；

（2）IMT-MC(Multi-Carrier)：即CDMA-2000，属于频分双工模式，是第二代CDMA系统的继承者；

（3）IMT-TC(Time-Code)：这一标准是中国提出的TD-SCDMA，属于时分双工模式；

（4）IMT-SC(Single Carrier)：也称为EDGE，是一种2.75G技术；

（5）IMT-FT(Frequency Time)：也称为DECT。

2007年10月19日，ITU会议批准移动WiMAX作为第6个3G标准，称为IMT-2000 OFDMA TDD WMAN，即无线城域网技术。

第三代数字蜂窝通信系统提供第二代蜂窝通信系统提供的所有业务类型，并支持移动多媒体业务。在高速车辆行驶时支持144Kb/s的数据速率，步行和慢速移动环境下支持384Kb/s的数据速率，室内静止环境下支持2Mb/s的高速数据传输，并保证可靠的服务质量。

参考答案

（68）B

试题（69）

网络系统设计过程中，物理网络设计阶段的任务是__（69）__。

（69）A．依据逻辑网络设计的要求，确定设备的具体物理分布和运行环境

B．分析现有网络和新网络的各类资源分布，掌握网络所处的状态

C．根据需求规范和通信规范，实施资源分配和安全规划

D．理解网络应该具有的功能和性能，最终设计出符合用户需求的网络

试题（69）分析

网络开发过程的五阶段迭代周期模型可以用下图来描述。

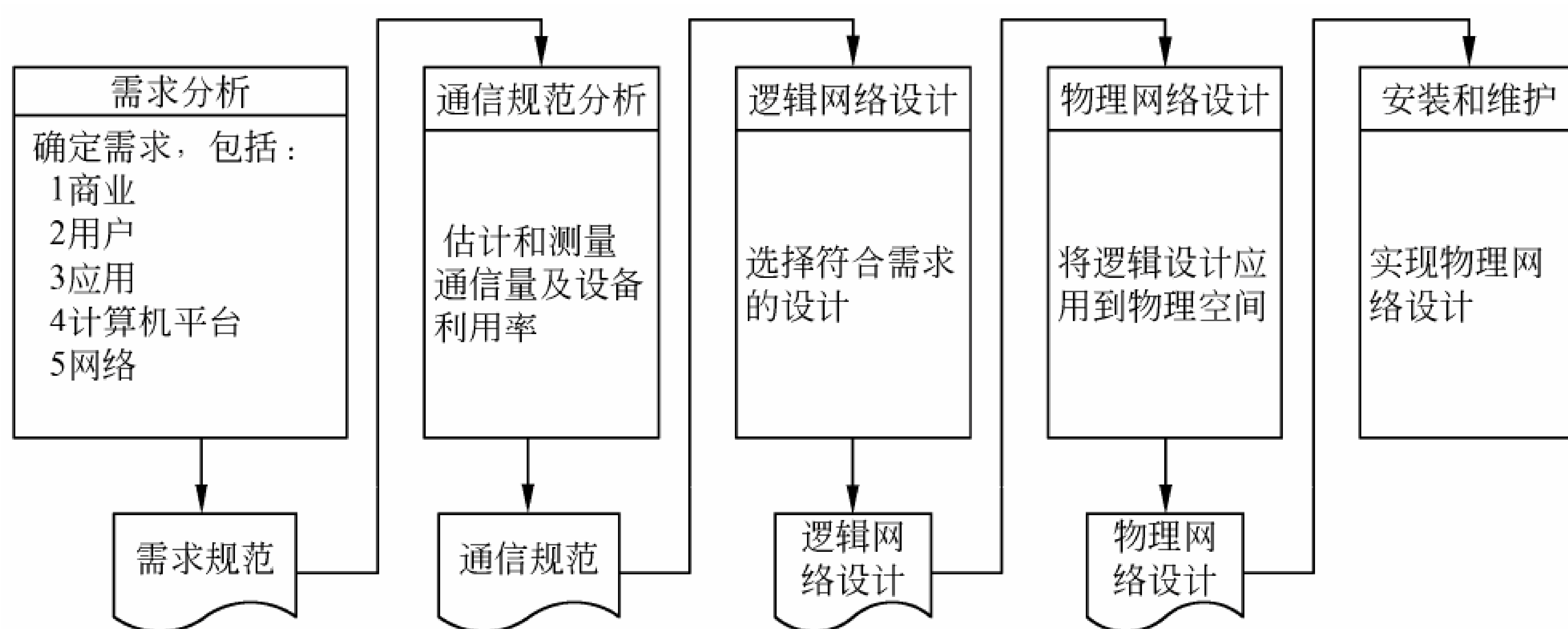


图　五阶段网络开发过程

（1）需求分析

需求分析是开发过程中最关键的阶段。通过和不同的用户（包括经理人员和网络管理员）交流，收集明确的需求信息。需求分析的输出是产生一份需求说明书，也就是需求规范。

（2）现有网络系统的分析

如果当前的网络开发过程是对现有网络的升级和改造，就必须进行现有网络系统的分析工作。现有网络系统分析的目的是描述资源分布，以便于在升级时尽量保护已有的投资。在这一阶段，应给出一份正式的通信规范说明文档，作为下一个阶段的输入。

（3）确定网络逻辑结构

网络逻辑结构设计是根据需求规范和通信规范选择一种比较适宜的网络逻辑结构，并实施后续的资源分配规划、安全规划等内容。这个阶段最后应该得到一份逻辑设计文档。

（4）确定网络物理结构

物理网络设计是逻辑网络设计的具体实现，通过对设备的具体物理分布、运行环境等的确定来确保网络的物理连接符合逻辑设计的要求。在这一阶段，网络设计者需要确定具体的软硬件、连接设备、布线和服务的部署方案。

（5）安装和维护

这个阶段是根据前面的工程成果实施环境准备、设备安装调试的过程。网络安装完成网络投入运行后，还需要做大量的故障监测和故障恢复，以及网络升级和性能优化等维护工作。

参考答案

（69）A

试题（70）

2014 年 1 月，由于 DNS 根服务器被攻击，国内许多互联网用户无法访问.com 域名

网站，这种恶意攻击可能造成的危害是__（70）__。

（70）A．创造条件，攻击相应的服务器
B．快速入侵互联网用户的计算机
C．将正常网站的域名解析到错误的地址
D．以上都是

试题（70）分析

本题考查计算机安全的知识。

DNS 根服务器被攻击，会使许多互联网用户无法访问该根域服务器解析域名的网站。这种攻击可能造成的后果是将正常网站的域名解析到错误的地址上，但这种攻击一般不是以入侵服务器或客户端为目的。

参考答案

（70）C

试题（71）～（75）

A requirement is simply a statement of what the system must do or what characteristics it needs to have. Requirements written from the perspective of user and focus on user needs are called __(71)__. Requirements written from the developer's perspective and describe how the system will be implemented are called __(72)__. Requirements evolve from detailed statements of the business capabilities that a system should have to detailed statements of the technical way in which the capabilities will be implemented in the new system. Requirements can be either functional or nonfunctional in nature. For example, during the analysis phase of travel vehicles sales system, the system that must have the ability to search for available inventory is __(73)__. The requirement that the system should be able to work on any Web browser belongs to __(74)__. That customer personal information is protected in compliance with the Data Protection Act is a requirement of __(75)__.

（71）A．operational requirements　　B．business requirements
C．technical requirements　　D．system requirements

（72）A．operational requirements　　B．business requirements
C．technical requirements　　D．system requirements

（73）A．a functional requirement　　B．a technical requirement
C．an operational requirement　　D．a service requirement

（74）A．functional requirement　　B．technical requirement
C．operational requirement　　D．information requirement

（75）A．system constraint　　B．system performance
C．security and control　　D．cultural and political

参考译文

简单说需求就是关于系统必须做什么或需要有哪些特点的陈述。从用户角度所撰写的需求主要关注用户的需要，称为业务需求。从开发者角度所撰写的需求主要描述系统如何被实现，称为系统需求。需求从一个系统应有业务功能的详细陈述演变到新系统中实现这些功能中所采用技术途径的详细陈述。需求本身可以是功能性或非功能性的。例如，在旅行车销售系统的分析阶段，系统必须能够搜索现有的库存是一种功能性需求。系统应该能够适应任何 Web 浏览器的需求属于操作需求。客户个人信息应依照 Data Protection Act 予以保护则是文化和政治方面的需求。

参考答案

（71）B　（72）D　（73）A　（74）C　（75）D

第32章　2014上半年系统分析师下午试卷I试题分析与解答

试题一（共25分）

阅读以下关于需求建模的叙述，在答题纸上回答问题1至问题3。

某企业委托软件公司开发一套运动器材综合销售平台，以改进已有的销售管理系统，拓展现有的实体店销售模式，综合管理线上线下的器材销售业务。该软件公司组建项目组开发该系统，现正处于需求获取阶段。经过项目组讨论，由于目标系统业务功能比较复杂，所以在需求获取中针对不同类型的业务需求，采用不同的需求获取方法。项目组列出可选的需求获取方法包括：用户访谈、联合需求计划（JRP）、问卷调查、文档分析和实地观察等。

需求获取的要求如下：

（1）获取已有销售管理系统中所实现的实体店销售模式和过程；

（2）获取系统的改进需求和期望增加的业务功能；

（3）获取当前业务过程中的详细数据并深入了解这些数据产生的原因；

（4）从企业管理人员、销售人员、各种文档资源等尽可能多的来源获取需求；

（5）消除需求中出现的冲突，尽可能获取全面、一致的需求；

（6）尽可能多地让用户参与需求获取过程。

【问题1】（10分）

联合需求计划（JRP）是一种流行的需求获取方法，请说明什么是JRP，JRP与其他需求获取方法相比有什么优势？

【问题2】（12分）

针对题目中所描述的需求获取要求（1）～（6），选择最适合的需求获取方法填入表1-1中的（a）～（f）处。

表1-1　需求获取方法选择

需求获取要求	需求获取方法
（1）	（a）
（2）	（b）
（3）	（c）
（4）	（d）
（5）	（e）
（6）	（f）

【问题 3】（3 分）

由于该企业销售规模较大，所积累的企业业务文档数量庞大，所以只能通过抽样实现不同类型的文档分析。如果对于每种类型的文档要求 90%的可信度（可信度因子为 1.645），那么不同类型的文档分别需要抽样多少份就能达到该要求？

试题一分析

本题考查考生对于软件需求获取方法的掌握情况。

需求获取是一个确定和理解不同类用户的需求和约束的过程。需求获取通过系统分析师与用户的有效合作才能成功，系统分析师建立一个对问题进行彻底讨论的环境，这些问题与将要开发的系统有关。需求获取是否科学、准备充分，对获取出来的需求质量影响很大，大部分用户无法完整地描述需求，而且也不可能看到系统的全部过程。所以，准确、完整和一致的系统需求需要采用合适的方法才能获得。

掌握各种不同的需求获取技术，并且熟练地在实践中运用它，是系统分析师的必备技能。目前流行的需求获取技术主要包括用户访谈、联合需求计划（Joint Requirement Planning，JRP）、问卷调查、文档分析和实地观察等。

【问题 1】

为了提高需求获取的效率，越来越多的企业倾向于使用小组工作会议来代替大量独立的访谈。联合需求计划（JRP）是一个通过高度组织的群体会议来分析企业内的问题并获取需求的过程，它是由企业主管部门经理、会议主持人、用户、协调人员、IT 人员、秘书等共同组成的专题讨论组来分析、讨论问题并定义系统需求。联合需求计划是联合应用开发（Joint Application Development，JAD）的一部分。

联合需求计划是一种相对来说成本较高的需求获取方法，但也是一种有效的方法。联合需求计划将会起到群策群力的效果，对于一些问题最有歧义的时候或对需求最不清晰的领域都是十分有用的一种方法。这种方式由于鼓励用户参与，能够发挥用户和管理人员参与系统开发过程的积极性，提高系统开发效率。联合需求计划会议的参与人数为 6～18 人，时间为 1～5 小时，能够明显降低系统需求获取的时间成本，加速系统开发周期。在联合需求计划中可以通过系统原型对系统需求进行确认，便于系统获取设计审批。

【问题 2】

各种需求获取方法都有其优点和弊端，实际使用过程中，应根据不同类型的需求选择合适的需求获取方法。

（1）对于当前已有系统的理解采用文档分析和实地观察方法是最有帮助的；

（2）和（3）用户访谈和联合需求计划能够提供一些丰富而详细的信息，并且能让分析员了解信息背后的原因，便于获取更深入的需求；

（4）问卷调查和文档分析能方便地从一大堆信息资源中获取大量的有用信息，便于获取更大范围的需求；

（5）和（6）联合需求计划能够鼓励用户参与到系统开发中，解决不同用户所提供

信息之间的矛盾，便于获取全面、一致的需求。

【问题 3】

文档分析中通常采用抽样技术来实现大量不同类型文档的分析，确定样本数量大小是实施抽样的重要工作。样本数量大小计算公式：

样本数量＝0.25×(可信度因子/错误率)^2

所以，对于每种类型的文档，所需要抽取的样本数量=0.25×(1.645/0.1)^2≈68 份。

解答要点

【问题 1】

联合需求计划是一个通过高度组织的群体会议来分析企业内的问题并获取需求的过程，它是由企业主管部门经理、会议主持人、用户、协调人员、IT 人员、秘书等共同组成的专题讨论组来分析、讨论问题并定义系统需求。

JRP 和其他需求获取方法相比的优势：（1）发挥用户和管理人员参与系统开发过程的积极性，提高系统开发效率；（2）降低了系统需求获取的时间成本，加速系统开发周期；（3）采用原型确认系统需求并获取设计审批，具有原型化开发方法的优点。

【问题 2】

（a）文档分析或实地观察

（b）用户访谈或联合需求计划

（c）用户访谈或联合需求计划

（d）问卷调查或文档分析

（e）联合需求计划

（f）联合需求计划

【问题 3】

每种类型的文档需要分别抽取 68 份。

试题二（共 25 分）

阅读以下关于某 ERP 系统规划的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

某电子商务公司为了扩大业务规模，提高企业的信息化程度与工作效率，决定由公司的 IT 部门开发一套 ERP 系统。在系统建设之初，该公司召开了项目论证会，对项目的可行性进行了分析。

在论证会上，公司主管领导王总首先介绍了公司目前的运营情况，分析了竞争对手的优势和劣势，认为该项目的成功实施将大大提高公司的竞争力，因此对该项目大力支持，并要求项目必须按期、高质量地完成。公司的中高层管理人员一致认为现有业务大量依靠人工记录，效率低下，急切希望能够依靠该系统的部署提高工作效率，也表示将大力支持项目的开发工作。

公司 IT 部门的负责人李总对项目开发中的技术问题进行了分析，他认为 IT 部门多年来一直从事 J2EE 平台上的应用开发，开发经验丰富。由于近两年来基于 B/S 结构的

Web 应用逐渐流行，加之该项目是公司内部项目，系统功能清楚明确，因此建议可以首先基于 B/S 架构，采用 Web 技术进行项目开发，让员工边学边练，即使项目进展不顺利，也可以迅速切换到 J2EE 平台之上。李总还透露，IT 部门最近通过内部关系得到了某竞争对手公司的部分核心业务组件，只要稍加修改就可以立即加入到新系统中，这样就会大大加快项目的进度。

公司业务部门的代表小张表示，ERP 系统上线后需要大量的数据采集工作，现有业务人员没有足够的 IT 技能，短期内难以保证数据录入质量。另外，新系统可能会导致一些现有业务流程的改变，业务人员一开始将难以适应新的业务处理方式，可能会抵制使用该系统。

最后，公司销售部门和财务部门的代表在会上对 ERP 系统的建设成本和收益进行了详细的分析和比较，给出了相应的结论。

【问题 1】（8 分）

在信息系统建设项目中，通常从经济可行性、技术可行性、法律可行性和用户使用可行性四个方面来进行可行性分析。请用 300 字以内的文字简要说明项目可行性分析这四个方面各自的主要内容。

【问题 2】（10 分）

请根据题干描述的项目开发总体思路，用 600 字以内的文字对技术可行性、法律可行性和用户使用可行性进行初步分析，并给出分析结论。

【问题 3】（7 分）

假设本项目有甲、乙、丙三个解决方案，投资总额均为 1000 万元，建设期均为 2 年，运营期均为 4 年，运营期各年末净现金流入量总和为 2000 万，年利率为 10%，三种方案的现金流量表如表 2-1 所示。

表 2-1　三种方案的现金流量（单位：万元）

方案＼阶段		建设期			运营期				
		0	1	合计	2	3	4	5	合计
折现系数		1	0.91		0.83	0.75	0.68	0.62	
甲	年初投资额	700	300	1000					
	年末净现金流量				300	400	500	800	2000
乙	年初投资额	600	400	1000					
	年末净现金流量				200	400	600	800	2000
丙	年初投资额	800	200	1000					
	年末净现金流量				400	500	500	600	2000

请根据表 2-1 中的数据，计算甲、乙、丙三种方案的净现值，给出具体计算过程，并说明哪种方案最优。

试题二分析

【问题1】

本问题主要考查考生对系统可行性分析的理解与掌握。

具体来说，经济可行性也称为投资收益分析或成本收益分析，主要评估项目的建设成本、运行成本和项目建成后可能的经济收益；技术可行性也称为技术风险分析，主要评估信息系统需要实现的功能和性能，以及技术能力约束；法律可行性也成为社会可行性，需要从政策、法律、道德、制度等社会因素来论证信息系统建设的现实性；用户使用可行性也成为执行可行性，是从信息系统用户的角度来评估系统的可行性，包括企业的行政管理和工作制度、使用人员的素质和培训要求等。

【问题2】

本问题主要考查考生对于四种可行性分析的掌握与实际应用。

在技术可行性分析方面，通过题干描述可知该项目得到领导层的高度重视，对项目的工期和质量要求非常严格，IT部门对J2EE平台的应用开发较为熟悉。但是，该公司IT部门的负责人李总在明知本公司技术人员在Web技术方面不熟悉的情况下，仍然建议采用该技术进行系统开发，忽视企业当前的资源和条件，得出过于乐观的结果，将会对后期的项目实施导致灾难性的后果。因此，李总的方案从技术上是不可行的。

在法律可行性分析方面，根据题干描述，李总在明知采用不正当手段获得竞争对手公司的核心业务组件的前提下，仍然建议在系统中使用其他企业受到保护的技术成果，这种方案在法律上是不可行的。

在用户使用可行性分析方面，又可以从管理可行性和运行可行性两方面进行分析。根据题干描述，公司的主管领导王总对该项目将大力支持，公司的中高层管理人员也同样表示支持该项目的实施，因此该项目从管理上是可行的。另一方面，公司的业务代表小张提出两个方面的问题，一个是企业业务人员没有足够的IT技能，可能对系统的数据采集与质量带来影响；二是系统上线后会改变一些业务流程，可能会为用户带来不便。针对上述问题，需要进一步进行讨论并与业务人员进行沟通，需要对业务人员和用户进行培训，并提供运维服务支持。

【问题3】

本问题主要考查考生对于净现值分析法的实际应用能力。

净现值是指一个项目预期实现的现金流入的现值与实施该项计划的现金支出的差额。在计算三种方案的净现值时，必须首先给出折现系数，计算每种方案年初投资额和年末净现金流量的折现值，然后将每种方案的净现金流量折现值与投资额折现值分别求和，最后用净现值流量之和减去投资额之和即为该方案的净现值，具体计算过程可以下表方式给出。

甲、乙、丙三种方案的净现值计算过程如下：

$$NPV_{甲} = 300\times0.83 + 400\times0.75 + 500\times0.68 + 800\times0.62 - 700\times1 + 300\times0.91$$

$= 1385\text{-}973 = 412$（2 分）

$NPV_{乙} = 200\times0.83 + 400\times0.75 + 600\times0.68 + 800\times0.62 - 600\times1 + 400\times0.91$

$= 1370\text{-}964 = 406$（2 分）

$NPV_{丙} = 400\times0.83 + 500\times0.75 + 500\times0.68 + 600\times0.62 - 800\times1 + 200\times0.91$

$= 1419-982 = 437$（2 分）

从上述分析可以看出，丙方案最优。

解答要点

【问题 1】

经济可行性：经济可行性也称为投资收益分析或成本收益分析，主要评估项目的建设成本、运行成本和项目建成后可能的经济收益；

技术可行性：技术可行性也称为技术风险分析，主要评估信息系统需要实现的功能和性能，以及技术能力约束；

法律可行性：法律可行性也成为社会可行性，需要从政策、法律、道德、制度等社会因素来论证信息系统建设的现实性；

用户使用可行性：用户使用可行性也成为执行可行性，是从信息系统用户的角度来评估系统的可行性，包括企业的行政管理和工作制度、使用人员的素质和培训要求等。

【问题 2】

技术可行性分析，通过题干描述可知该项目得到领导层的高度重视，对项目的工期和质量要求非常严格，IT 部门对 J2EE 平台的应用开发较为熟悉。但是，该公司 IT 部门的负责人李总在明知本公司技术人员在 Web 技术方面不熟悉的情况下仍然建议采用该技术进行系统开发，忽视企业当前的资源和条件，得出过于乐观的结果，将会对后期的项目实施导致灾难性的后果。因此，李总的方案从技术上是不可行的。

法律可行性分析，李总在明知采用不正当手段获得竞争对手公司的核心业务组件的前提下，仍然建议在系统中使用其他企业受到保护的技术成果，这种方案在法律上是不可行的。

用户使用可行性分析，从管理可行性和运行可行性两方面进行分析，（1）管理可行性：根据题干描述，公司的主管领导王总对该项目将大力支持，公司的中高层管理人员也同样表示支持该项目的实施，因此该项目从管理上是可行的。（2）运行可行性：根据题干描述，公司的业务代表小张提出两个方面的问题，一个是企业业务人员没有足够的 IT 技能，可能对系统的数据采集与质量带来影响；二是系统上线后会改变一些业务流程，可能会为用户带来不便。针对上述问题，需要进一步进行讨论并与业务人员进行沟通，需要对业务人员和用户进行培训，并提供运维服务支持。

【问题 3】

在计算三种方案的净现值时，必须首先给出折现系数，计算每种方案年初投资额和年末净现金流量的折现值，然后将每种方案的净现金流量折现值与投资额折现值分别求

和，最后用净现值流量之和减去投资额之和即为该方案的净现值，具体计算过程可以下表方式给出。

表 计算过程示意表（单位：万元）

方案 \ 阶段		建设期			运营期				
		0	1	合计	2	3	4	5	合计
折现系数		1	0.91		0.83	0.75	0.68	0.62	
甲	年初投资额	700	300	1000					
	年末净现金流量				300	400	500	800	2000
	折现值	**700**	**273**	**973**	**249**	**300**	**340**	**496**	**1385**
乙	年初投资额	600	400	1000					
	年末净现金流量				200	400	600	800	2000
	折现值	**600**	**364**	**964**	**166**	**300**	**408**	**496**	**1370**
丙	年初投资额	800	200	1000					
	年末净现金流量				400	500	500	600	2000
	折现值	**800**	**182**	**982**	**332**	**375**	**340**	**372**	**1419**

从表中计算得出，甲、乙、丙三种方案的净现值如下：

$NPV_{甲}=1385-973=412$

$NPV_{乙}=1370-964=406$

$NPV_{丙}=1419-982=437$

甲、乙、丙三种方案的净现值计算过程也可用以下算式表示：

$$NPV_{甲}=300\times0.83+400\times0.75+500\times0.68+800\times0.62-700\times1+300\times0.91$$
$$=1385-973=412$$

$$NPV_{乙}=200\times0.83+400\times0.75+600\times0.68+800\times0.62-600\times1+400\times0.91$$
$$=1370-964=406$$

$$NPV_{丙}=400\times0.83+500\times0.75+500\times0.68+600\times0.62-800\times1+200\times0.91$$
$$=1419-982=437$$

其中丙方案的净现值最大，是最优方案。

试题三（共 25 分）

请详细阅读有关嵌入式实时操作系统方面的描述，回答问题 1 至问题 2。

【说明】

近年来，分区化（Partitioning）技术已被广泛应用于大型嵌入式系统，此项技术重在解决嵌入式系统中多类应用软件共享计算机资源的安全性问题，同时，也可降低软件开发成本，提高软件的可重用能力。某公司承担了一项宇航计算机系统研制任务，要求将以前采用的多处理机系统精简为由单个处理器系统完成，而整体功能应在原有功能不变的基础上，可灵活扩展，并要求原应用软件可被快速移植到新系统。公司将任务交给

王工程师组织并承担总体设计工作。在采用何种嵌入式实时操作系统的选型问题上，王工认为宇航系统强调安全性，原系统应用软件功能分布在各自的处理机上，在保持功能不变的情况下，应适当地维持各个软件的相对独立性，因此采用具有分区能力的操作系统（如：VxWorks653）比较合适。

【问题 1】（共 9 分）

图 3-1 给出了具有分区能力的操作系统架构，该架构支持分区和进程两类调度，并提供了分区的时间、空间隔离保障，保证了应用软件可安全共享计算机资源。请用 300 字以内文字说明该类操作系统中分区化技术的主要特点。

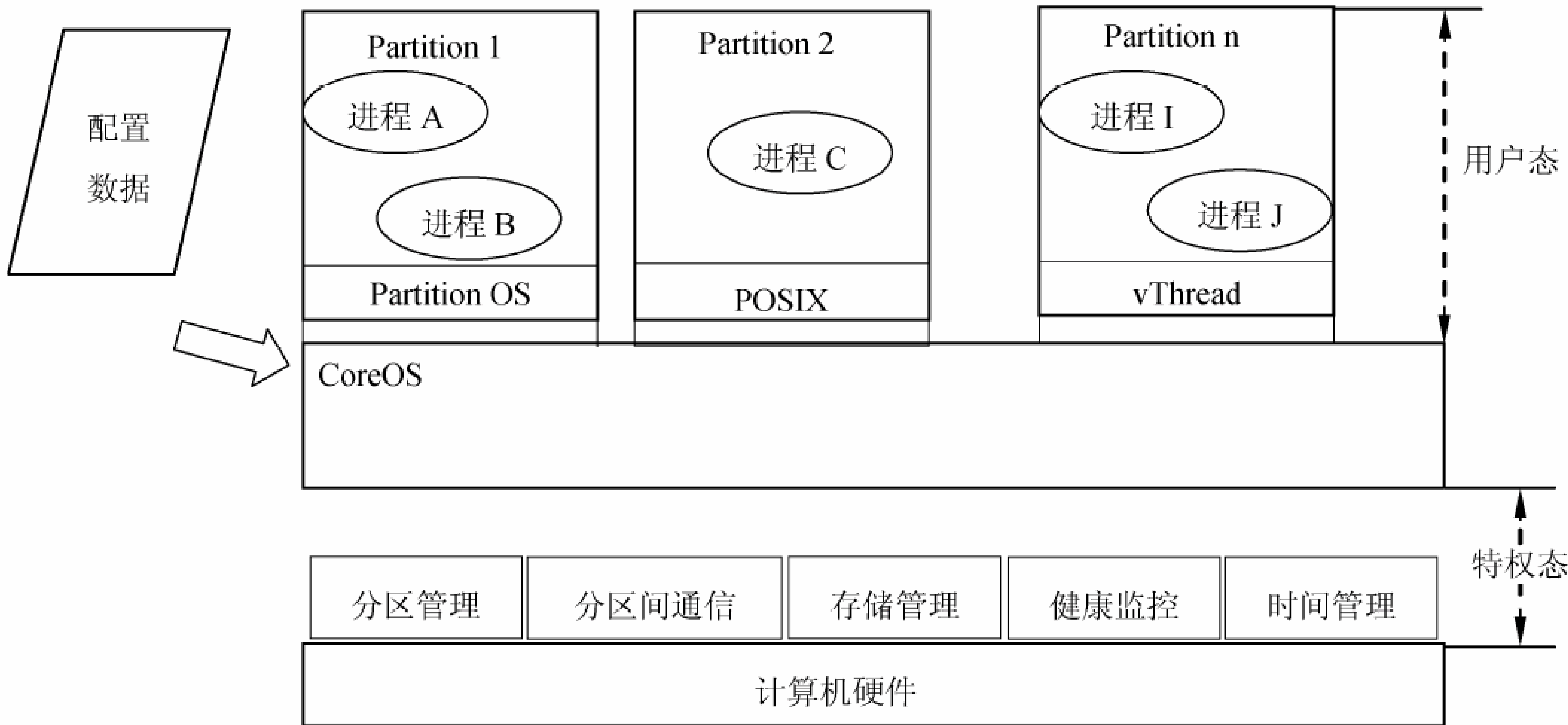


图 3-1　具有分区能力的操作系统架构

【问题 2】（共 16 分）

完成该项目总体设计后，王工将软件设计工作交给李工，要求李工在原有软件基础上，完成新环境下的软件设计。经分析，李工统计出了原系统的任务基本情况（见表 3-1）。原系统包含三个子系统，为了保证各子系统软件间的相对独立性，将三个子系统移植到新系统的三个分区工作，假设将“显示子系统”、“雷达子系统”和“任务子系统”分别用 P1、P2 和 P3 表示，系统的最小时间计时（tick）设为 1ms，调度表的主时间框架将是 40ms。

根据表 3-1 给出的原系统各任务周期和最坏执行时间数据，新系统中的所有任务可被调度，请对此进行分析说明，完善表 3-2 所示的分区调度表的设计，在空（1）～（10）填写正确内容并将解答填入答题纸的对应栏内。

（注：WCET，Worst-Case Execution Time）。

表 3-1 原系统软件任务情况

序号	子系统	原系统软件分布情况		
1	显示子系统	任务(TASK)	周期(Period)ms	最坏执行时间（WCET）ms
		T1	10	1
		T2	20	2
		T3	40	5
2	雷达子系统			
		T1	10	1
		T2	40	3
3	任务子系统			
4		T1	5	1
5		T2	20	1

表 3-2 分区调度表设计（时间单位：ms）

窗口	W01	W02	W03	W04	W05	W06	W07	W08	W09	W10	W11	W12	W13
运行分区	P3	P1	P2	P1	P3	P3	（4）	（5）	P1	P2	P1	P3	P1
启动时间	（1）	（2）	2	3	5	6	7	10	11	12	13	15	16
持续时间	1	1	1	（3）	1	1	3	1	1	1	2	1	（6）

窗口	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24
运行分区	P3	P1	P2	P1	P3	P3	P1	P3	P1	P2	（9）
启动时间	（7）	21	22	23	25	26	27	30	31	32	33
持续时间	1	1	1	2	1	1	（8）	1	1	1	（10）

试题三分析

目前，分区（Partition）技术已被广泛应用于电子系统的数据融合领域，分区技术重在解决处理器速度极大提升后，嵌入式系统无法充分发挥处理器性能的问题。分区化的核心思想就是采用 MMU（存储器管理部件）机制将单个处理器划分成多个虚拟机，使每一虚拟机内的应用程序视为在独享处理器资源。本题重点是考查考生对当前基于虚拟机的操作系统的知识掌握程度，同时，考查考生对目前国内广泛使用满足 ARINC653 标准的操作系统的了解程度，本题的【问题 1】和【问题 2】所涉及的内容是一般操作系统设计者或使用者也应具备的基本知识。

【问题 1】

图 3-1 给出的具有分区技术的操作系统架构已明确说明了此类操作系统的能力，通过本图考生就可以正确地回答该问题。首先，从图 3-1 可以看出此类操作系统不同于平

板类操作系统，它支持处理器的两种工作状态（核心态和用户态）实现了应用软件与操作系统软件间的空间和访问权限隔离，保护了系统；其次，图 3-1 给出的分区和进程的概念，考生完全可以分析出此概念类似于一般操作系统的进程和线程的概念，这里的分区类似于进程、进程类似于线程，从而可推断出分区一定会具备通常进程的属性，进程一定会具备通常进程的属性，即分区具有自己私用空间。分区间空间是隔离的；同样，题干给出的“要求原应用软件可被快速移植到新系统”需求就可以说明最好的移植方法是操作系统提供与原始的 API 相兼容，因此分区内提供可提供多种 API 接口是此类操作系统的特性之一；考生如果了解满足 ARINC653 标准的操作系统，那么它应有的独特性也会知晓，如：分区调度是采用预先配置的时间表调度，实现了分区时间上的确定性和时间隔离，与其他操作系统的最大区别是将健康监控能力植入操作系统内核，实现了系统故障监视和统一的故障处理机制，从应用角度看，分区技术的时空隔离特征，保障了不同安全等级（宇航分为 5 级 A-E）的应用软件可安全共享计算机资源也是主要特征之一。

【问题 2】

本问题主要考查考生对嵌入式实时系统方面的知识掌握程度。这里涉及两方面知识，其一是实时系统的周期任务的可调度分析方法；其二是针对【问题 1】中提到的分区的时间表调度算法，完成对表 3-1 的实例进行可调度分配，使操作系统按照设置好的调度序列调度分区，一定会保证表 3-1 中所有任务在最坏情况下按其周期要求执行完成。在可调度分析时，表 3-1 给出实例中，分区调度的主时间框架应是实例中所用任务周期的最大公约数，即 40ms，这样可调度分析首先应分析在 40ms 时间范围内是否可保证表 3-1 中的所有任务的最坏执行时间都被至少执行一次。在此前提下，以此类推，完成对 20ms 周期、10ms 周期和 5ms 周期三种周期内的所用任务的最坏执行时间都被至少执行一次，如果四种分析都可调度，则表 3-1 给出的实例是可调度的。具体公式如下：

1(P3T1) ⩽5ms;

1(P1T1)+ 1(P2T1) ⩽10ms

2(P1T2)+ 1(P3T2) ⩽20ms

1(P3T1)×8+1(P1T1)×4+1(P2T1)×4+2(P1T2)×2+1(P3T2)×2+5(P1T3)×1+3(P2T2)⩽40ms

如果上述分析是可调度的，那么，完成表 3-2 的分区调度表就可很容易实现。调度表是分区操作系统调度分区的依据，调度表将主时间框架分成若干个窗口（windows），每一窗口可定义分配给哪个分区运行，启动时间是指本窗口针对主时间框架的第一个窗体“0”的偏移量，持续时间是指分配给此窗口的实际可运行时间。考生在填写时必须清楚以下 4 点：

（1）分区时间表调度中某窗口的启动时间不一定必须等于上一窗口的启动时间加持续时间。也就是说，窗口间的启动时间可以不连续；

（2）分区时间表调度中的第一个窗口的启动时间一般都为 0；

（3）操作系统调度程序在遇见主时间框架最后一个窗口运行完后，应在主时间框架结束时刻重新加载主时间框架，新周期开始从第一个窗口运行；

（4）空窗口（null）是指本时间段操作系统不做任何分区调度，系统运行一种称之

为空分区的任务。

解答要点

【问题 1】

（1）应用软件代码和操作系统代码工作在处理器的不同特权级别上，应用软件的失效不会影响操作系统的运行；

（2）每一个分区有自己私有存储资源，分区所占空间是相互隔离的，分区内某进程的失效仅仅只影响到进程所在的分区；

（3）操作系统可为分区内应用软件提供多种类型的 API 服务，使原有应用软件可方便地移植到分区内运行；

（4）分区的调度是按预先配置好的时间表进行调度，任何一个分区只能在系统分配给它的时间窗口内运行，任何分区不能、也无法占用其他分区的窗口时间；

（5）具有分区能力的操作系统提供健康监控管理能力，它通过操作系统内的故障监测机制，将发现的应用、分区和系统的错误通过注入机制报告健康监控系统，由它进行统一的故障处理；

（6）分区化操作系统允许不同安全等级（A-E）的应用软件共享计算机资源，可实现软件验证的最小化、局部化。

【问题 2】

所有任务可被调度的分析如下：

保证所用任务的可调度性必须满足在主时间框架内，系统中所用任务的最坏执行时间（WCET）均被执行至少一次。初步计算如下：

1(P3T1) ≤5ms

1(P1T1)+ 1(P2T1) ≤10m

2(P1T2)+ 1(P3T2) ≤20m

1(P3T1)*8+1(P1T1)*4+1(P2T1)*4+2(P1T2)*2+1(P3T2)*2+5(P1T3)*1+3(P2T2)<=40ms

依据上述三个设计条件，新系统的分区调度表可安排如下：

（1）0　（2）1　（3）2　（4）P2　（5）P3

（6）4　（7）20　（8）1　（9）null　（10）7

表 3-2　分区调度表设计（时间单位：ms）

窗口	W01	W02	W03	W04	W05	W06	W07	W08	W09	W10	W11	W12	W13
运行分区	P3	P1	P2	P1	P3	P3	P2	P3	P1	P2	P1	P3	P1
启动时间	0	1	2	3	5	6	7	10	11	12	13	15	16
持续时间	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	2	1	4

续表

窗口	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24
运行分区	P3	P1	P2	P1	P3	P3	P1	P3	P1	P2	null
启动时间	20	21	22	23	25	26	27	30	31	32	33
持续时间	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	7

试题四（共 25 分）

阅读以下关于系统运行与维护的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

某企业经过多年的信息化建设，存在大量的应用软件系统，为了保证这些系统的运行与维护，专门组建应用系统维护部门。该部门的主要工作是保证系统的正常运行、处理问题以及扩展这些应用系统的功能，以满足企业业务功能的变化与扩展。

目前该部门存在人员流失、变更频繁，文档丢失或长期失于维护，维护成本愈来愈高等问题，具体表现为：

问题（1）：随着时间和人员变动，程序被多人修改，往往导致程序难以理解，注释混乱，流程复杂；

问题（2）：随着不断修改程序和增加新的功能，模块之间的耦合关系日益复杂，维护成本不断增加。

这些问题导致新来的维护人员需要直接面对大量流程、结构复杂的源程序，维护困难，往往一次改动需要涉及大量的软件模块。

为解决应用系统维护部门面对的问题，企业信息部门组织了专门的专家讨论会。各位专家一致认为，逆向工程与重构工程是目前预防性维护采用的主要技术，应该采用逆向工程的技术方法，重构相关应用系统文档，同时采用软件重构来降低软件代码的复杂性，最终降低维护成本。

【问题 1】（8 分）

软件的逆向工程是分析已有程序，寻求比源代码更高级的抽象表现形式。与之相关的概念包括软件重构、设计恢复、重构工程等。请说明设计恢复中常见的恢复信息的 4 种级别。

【问题 2】（11 分）

重构是对软件内部结构的一种调整，目的是在不改变软件功能的前提下，提高其可理解性，降低其修改成本。请说明软件重构的三个类别，并简要说明常见的重构方法。针对题干中的问题（1）和问题（2），宜采用何种重构方法？

【问题 3】（6 分）

软件重构做出的修改可能导致程序运行变慢，但也更容易进行软件的性能优化和调整，请分析原因。

试题四分析

【问题1】

软件的逆向工程是分析程序，力图在比源代码更高抽象层次上建立程序表示的过程。逆向工程是一个恢复设计的过程，从现有的程序中抽取数据、体系结构和过程的设计信息。恢复信息的级别分为：实现级、结构级、功能级和领域级。其中，实现级主要包括程序的抽象语法树、符号表等信息；结构级主要包括反映程序分量之间相互依赖的关系的信息，调用图、结构图等；功能级主要包括反映程序功能与程序之间关系的信息；领域级主要包括反映程序分量或程序诸实体与应用领域概念之间对应关系的信息。

【问题2】

软件重构的目的主要有四个方面：一是改进软件设计，帮助重新设计代码、重新体现设计结构和进一步改进设计；二是提高代码质量，更易被理解，这样很容易维护和进一步开发；三是可以帮助尽早发现错误，因为重构是一个代码的反馈过程，是在另一个时段重新审视自己或别人的代码，更容易发现问题和加深对代码的理解；四是提高开发速度，因为对设计和代码改进，都有利于提高开发速度。

软件重构一般分为三类：代码重构、模块重构和架构重构。基于代码重构的重构通常是按照团队的规范整理代码，使其结构更规范；基于模块重构是将代码封装，以便多次复用；基于架构重构的重构通常是实现软件的解耦，提高软件的可扩展性和灵活性。

常见的重构方法有：重新组织函数、重新组织对象、重新组织数据、简化条件表达式、简化函数调用和处理概括关系。

根据以上所述，针对问题（1）显然应采用代码重构，重新梳理代码流程，使代码容易理解和维护；针对问题（2）显然应采用模块重构和架构重构，梳理模块之间的关系，使其更容易扩展和维护，降低模块之间的耦合度。

【问题3】

模块化是指解决一个复杂问题时自顶向下逐层把软件系统划分成若干模块的过程。每个模块完成一个特定的子功能，所有的模块按某种方法组装起来，成为一个整体，完成整个系统所要求的功能。模块具有以下几种基本属性：接口、功能、逻辑、状态，功能、状态与接口反映模块的外部特性，逻辑反映它的内部特性。在软件的体系结构中，模块是可组合、分解和更换的单元。

事实上，将软件分解成若干模块，则工作量会减少。但分解的模块越多，工作量不一定越少，因为分解到一定程度，模块之间的接口工作量就上升，从而使总代价上升。一个软件系统划分模块数的最佳值是M。从心理学角度研究表明，一个模块的大小最好在30～50个语句之间，即能全部写在一页打印纸上为限。一个模块化程度好的程序可从两方面帮助性能优化：一是使得性能分析的粒度更细，性能调整更加容易；二是由于代码更加清晰，更容易与性能优化工具结合，分析系统性能瓶颈的具体位置。

解答要点

【问题 1】

恢复信息的级别：

（1）实现级：包括程序的抽象语法树、符号表等信息；

（2）结构级：包括反映程序分量之间相互依赖的关系的信息，调用图、结构图等；

（3）功能级：包括反映程序功能与程序之间关系的信息；

（4）领域级：包括反映程序分量或程序诸实体与应用领域概念之间对应关系的信息。

【问题 2】

软件重构一般分为三类：

（1）代码重构；（2）模块重构；（3）架构重构。

常见的重构方法有：重新组织函数、重新组织对象、重新组织数据、简化条件表达式、简化函数调用和处理概括关系。

针对问题（1），采用代码重构，重新梳理代码流程，使代码容易理解和维护；

针对问题（2），采用模块重构和架构重构，梳理模块之间的关系，使其更容易扩展和维护，降低模块之间的耦合度。

【问题 3】

一个模块化程度好的程序可从两方面帮助性能优化。

（1）分解良好的程序，使得性能分析的粒度更细，性能调整更加容易；

（2）分解良好的程序，由于代码更加清晰，更容易与性能优化工具结合，分析系统性能瓶颈的具体位置。

试题五（共 25 分）

阅读以下关于 Web 应用的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 2。

【说明】

某软件公司拟为其客户开发一套基于 Web 的电子商务系统，该系统向终端用户提供在线购物功能。近期，项目组召开会议对以下两项需求进行了重点讨论：

（1）系统终端用户的界面呈现应提供丰富的多媒体信息，包括文本、图片、动画、视频及语音信息。

（2）系统上线后需应对大量客户端并发请求处理，商家促销活动时，并发用户数可能会达到 20 万的规模；系统预期用户呈明显地域集中分布特征。

【问题 1】（12 分）

项目组在讨论实现需求（1）的技术方案时，首先确定了以下技术原则：

（a）应在开发阶段容易获得良好的协作开发环境支持；

（b）应考虑客户端浏览器的兼容性；

（c）应尽可能使系统具有良好的可维护性；

（d）应考虑公司开发人员的技术学习成本。

项目组就 Flex 与 HTML5 两种技术方案进行了论证，综合考虑上述技术原则要求，最终采用了基于 Flex 的技术方案，请结合需求（1）及上述技术原则，对比 Flex 与 HTML5 两种技术方案的优劣，说明采用基于 Flex 的技术方案的原因。

【问题 2】（13 分）

项目组在讨论实现需求（2）的技术方案时，首先确定了以下技术原则：

（a）系统中商品信息及用户信息按类别划分不同数据库或表存放；

（b）系统应提供热备份机制以防止服务器意外失效；

（c）为满足大规模并发处理要求，系统软硬件投入可根据需要追加。

项目组经过集思广益，抽取了 HTML 静态化、缓存、库表散列、集群与镜像、负载均衡等候选技术手段。请结合需求（2）及相应技术原则，分析上述技术手段在本项目中的可行性，将结果填入表格 5-1 中。

表 5-1　技术手段可行性分析

技 术 手 段	是 否 可 行	原 因 分 析
HTML 静态化		
缓存		
库表散列		
集群与镜像		
负载均衡		

试题五分析

本题关注大型富互联网应用，主要富互联网应用开发及大规模用户并发处理相关技术。

【问题 1】

本问题考查富互联网应用开发技术。

从需求（1）看，该系统属于典型的富互联网应用，而基于 Flex 与 HTML5 的技术方案均可实现系统客户端多媒体呈现的基本要求，但 HTML5 往往需要同时配合 CCS 与 JavaScript 来实现完整的页面展现。对照项目组确定的技术原则，Flex 具备更好的协作开发环境支持，包括 IDE、编译器、调试工具及分析工具等，Flex 通过插件来实现浏览器的兼容性，一次开发可以适应目前主流的浏览器，而 HTML5 目前的浏览器兼容性较差，调试时需要针对不同浏览器调整具体参数。基于 Flex 的开发方法目前已比较成熟，如 Flex Spark 开发框架对 MVC 模式有良好的支持，可以实现表现层与逻辑层的分离，而在 HTML5 中，由于目前 JavaScript 对面向对象支持并不完善等原因，使得基于 HTML5 的开发没有形成规范的开发流程，由于 HTML5 往往需要同时配合 CCS 与 JavaScript 来实现完整的页面展现，因此对不熟悉的技术人员来讲，需要学习的技术较多，与 Flex 相比，学习成本，尤其是初学的成本要更大一些。综上不难看出，采用基于 Flex 的技术方案更

符合题目中给出的具体需求。

【问题 2】

本问题考查大规模用户并发请求处理技术。

在题干中给出的 5 种相应技术手段中，HTML 静态化手段可实现对系统经常访问的网页进行静态化以提高系统访问效率，但系统页面通常需要根据数据库中的用户信息、商品信息、订单信息及评论信息动态显示，且内容更新频繁，因此不适合采用。对于缓存技术手段，根据在线购物业务的特征，系统应用需要频繁访问数据库，因此可以对经常访问的数据建立缓存，以提高并发访问效率。根据技术原则（a），系统中商品信息及用户信息按类别划分不同数据库或表存放，因此可以采用库表散列的手段提高数据库并发访问效率。根据需求（2），系统需有效处理大量并发请求，且系统预期用户呈明显地域集中分布特征，因此可以采用集群与镜像手段提高用户的并发访问效率，且技术原则（b）要求系统应提供热备份机制以防止服务器意外失效，因此可以采用镜像机制提高系统的可靠性，根据题干中技术原则（c），又可根据需要追加集群与镜像所需的软硬件投入。负载均衡将是大型 Web 应用解决高负荷访问和大量并发请求时常用的有效解决方法，在系统采用集群和镜像技术手段时，负载均衡也是系统必须采用的相应配合手段。综上不难看出，除 HTML 静态化手段外，其他四种技术手段均可应用于本系统，以提高大规模用户并发访问的处理效率。

解答要点

【问题 1】

从需求（1）看，该系统属于典型的富互联网应用，而基于 Flex 与 HTML5 的技术方案均可实现系统客户端多媒体呈现的基本要求，但 HTML5 往往需要同时配合 CCS 与 JavaScript 来实现完整的页面展现，对照项目组确定的技术原则，这两种方案存在以下主要区别：

（1）协作开发环境支持：Flex 具备更好的协作开发环境，包括 IDE、编译器、调试工具及分析工具等，而目前 HTML5 开发过程中没有很好的协作环境，调试过程比 Flex 开发相对困难。

（2）浏览器兼容性：Flex 通过插件来实现浏览器的兼容性，一次开发可以适应目前主流的浏览器，而 HTML5 目前的浏览器兼容性较差，调试时需要针对不同浏览器调整可靠性、屏幕大小等具体参数，来确定界面呈现的具体效果，因此其兼容性目前相对 Flex 而言要更差一些。

（3）可维护性：基于 Flex 的开发方法目前已比较成熟，如 Flex Spark 开发框架对 MVC 模式有良好的支持，可以实现表现层与逻辑层的分离，而在 HTML5 中，由于目前 JavaScript 对面向对象支持并不完善等原因，使得基于 HTML5 的开发没有形成规范的开发流程，因此系统的维护成本要比 Flex 高。

（4）技术学习成本：由于 HTML5 往往需要同时配合 CCS 与 JavaScript 来实现完整

的页面展现，因此对不熟悉的技术人员来讲，需要学习的技术较多，与 Flex 相比，学习成本，尤其是初学的成本要更大一些。

【问题 2】

技 术 手 段	是 否 可 行	原 因 分 析
HTML 静态化	否	系统页面通常需要根据数据库中的用户信息、商品信息、订单信息及评论信息动态显示，且内容更新频繁，因此不适合采用基本的 HTML 静态化手段。
缓存	是	根据在线购物业务的特征，系统应用需要频繁访问数据库，因此可以对经常访问的数据建立缓存，以提高并发访问效率。
库表散列	是	根据技术原则（a），系统中商品信息及用户信息按类别划分不同数据库或表存放，因此可以采用库表散列的手段提高数据库并发访问效率。
集群与镜像	是	根据需求（2），系统需有效处理大量并发请求，且系统预期用户呈明显地域集中分布特征，因此可以采用集群与镜像手段提高用户的并发访问效率；而技术原则（b）要求系统应提供热备份机制以防止服务器意外失效，因此可以采用镜像机制提高系统的可靠性；且根据技术原则（c），可根据需要追加集群与镜像所需的软硬件投入。
负载均衡	是	负载均衡将是大型 Web 应用解决高负荷访问和大量并发请求时常用的有效解决方法；在系统采用集群和镜像技术手段时，负载均衡也是系统必须采用的相应配合手段。

第 33 章　2014 上半年系统分析师下午试卷 II 写作要点

试题一　论信息系统开发方法及应用

写作要点

1. 简要叙述所参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2. 目前比较主流的信息系统开发方法主要包括：结构化方法、面向对象方法、面向服务的方法、原型化方法、快速应用开发、敏捷开发等。

1）结构化方法

结构化方法是一种传统的信息系统开发方法，由结构化分析、结构化设计和结构化程序设计三部分有机组合而成，其精髓是自顶向下、逐步求精和模块化设计。

结构化方法的基本思想是将系统的生命周期划分为系统规划、系统分析、系统设计、系统实施和系统维护等阶段。这种方法遵循系统工程原理，按照事先设计好的程序和步骤，使用一定的开发工具，完成规定的文档，在结构化和模块化的基础上进行信息系统的开发工作。结构化方法的开发过程一般是先把系统功能视为一个大的模块，再根据系统分析与设计的要求对其进行进一步的模块分解或组合。

结构化方法的主要特点是：开发目标清晰化；开发工作阶段化；开发文档规范化；设计方法结构化。

结构化方法是目前最成熟、应用较为广泛的一种工程化方法，它特别适合于数据处理领域的问题，但是不适用于规模较大、比较复杂的系统开发。其局限性体现在：开发周期长，难以适应需求变化，很少考虑数据结构等。

2）面向对象方法

面向对象方法是当前的主流开发方法。面向对象方法认为，客观世界是由各种对象组成的，任何事物都是对象，每一个对象都有自己的运动规律和内部状态，都属于某个类，是该类的一个元素。复杂的对象可由相对简单的各种对象以某种方法而构成，不同对象的组合及相互作用就构成系统。

面向对象方法也包括面向对象分析（OOA）、面向对象设计（OOD）和面向对象程序设计（OOP）三个阶段。OOA 的任务是了解问题域所涉及的对象、对象间的关系和操作，然后构造问题的对象模型。OOD 在分析对象模型的基础上，设计各个对象、对象之间的关系和通信方式，其主要作用是对 OOA 的结果作进一步的规范化整理。OOP 实现在 OOD 阶段所规定的各个对象所应完成的任务，它包括每个对象的内部功能实现，确定对象哪一些处理能力应在哪些类中进行描述，确定并实现系统的界面、输出的形式等。

面向对象方法使系统的描述及信息模型的表示与客观实体相对应，符合人们的思维习惯，有利于系统开发过程中用户与开发人员的交流和沟通，缩短开发周期，提供系统开发的正确性和效率。面向对象方法可以普遍适用于各类信息系统的开发，但是也存在明显的不足。当前一些大型信息系统的开发，通常是把结构化方法和面向对象方法结合起来。

3）面向服务方法

在面向对象之后发展起来的建模技术将相关对象按照业务功能进行分组，就形成了构件的概念。对于跨构件的功能调用，则采用接口的形式暴露出来，进一步将接口的定义与实现进行解耦，则催生了服务和面向服务的开发方法。

面向服务的开发方法也分为面向服务的分析与设计（SOAD）阶段。OOA/OOD、企业架构（Enterprise Architecture，EA）和业务流程建模（BMP）分别从基础设计层、应用结构层和业务组织层三个层次上为 SOAD 提供理论支撑。

服务建模的过程实际上是进行流程分解、对业务目标和现有系统进行分析，发现候选服务，并对其进行分类，确定哪些服务可以被暴露，最终实现服务和架构设计的过程。按照实施的阶段，服务建模可以分为服务发现、服务规约和服务实现三个阶段。

面向服务的方法加强了系统的灵活性、可复用性和可演化性。因此服务基础架构基于粗粒度、松散耦合和基于标准的服务，使得信息系统的建设能够保持主动，这种方法使信息系统能够通过自身的业务和转换来应对市场挑战。

4）原型化方法

原型化方法也称为快速原型法，它是一种根据用户初步需求，利用系统开发工具，快速地建立一个系统模型展示给用户，在此基础上与用户交流，最终实现用户需求的信息系统快速开发的方法。

原型法的开发过程包括如下步骤：确定用户基本需求；设计系统初始原型；试用和评价原型；修正和完善原型；整理原型和提供文档。

原型法的特点：可以使系统开发的周期缩短、成本和风险降低，速度加快，获得较高的综合开发效益；提高用户参与程度，增加用户满意度，提高系统开发的成功率；由于用户参与了系统开发的全过程，对系统的功能和结构容易理解和接受，有利于系统的移交，有利于系统的运行和维护。

原型法的优点主要在于能更有效地确认用户需求。从直观上来看，原型法适用于那些需求不甚明确的系统开发。对于分层层面难度大、技术层面难度不大的系统，适合于原型法，而对于技术层面的困难远大于分析层面的系统，则不宜采用原型法。

5）快速应用开发（RAD）

快速应用开发强调极短的开发周期，通过使用基于构件的开发方法获得快速开发。如果需求理解得很好，且约束了项目范围，利用这种方法可以很快开发出功能完善的信息系统。

RAD 的开发阶段包括：业务建模、数据建模、过程建模、应用生成、测试与交付。

RAD 的局限性：RAD 对模块化要求比较高，开发者和客户必须在很短时间完成一系列需求分析，任何一方配合不当，都会导致 RAD 项目失败；RAD 只能用于管理信息系统的开发，不适合技术风险很高的情况。

6）敏捷开发方法

敏捷方法是一种以人为核心、迭代、循序渐进的开发方法。在敏捷方法中，软件项目的构件被切分成多个子项目，各个子项目成果都要经过测试，具备集成和可运行的特征。敏捷方法主要适用于以下场合：

（1）项目团队人数不能太多，适合于规模较小的项目；

（2）项目经常发生变更；

（3）高风险项目的实施；

（4）从组织结构的角度看，组织结构的文化、人员、沟通性决定了敏捷方法是否使用。

（包括实际采用的开发方法在内，至少介绍三种开发方法即可。对于实际采用的开发方法，应结合项目实际情况，说明选择这种/这些方法的原因。）

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中是如何应用所选择的开发方法指导系统开发的，说明具体的实施过程、使用的方法和工具，并对实际实施效果进行分析。

试题二　论业务流程建模方法及应用

写作要点

1．论文中要具体介绍组织的业务背景、组织结构、软件系统的架构、采用的技术等内容和担任的实际工作。

常见的业务流程建模方法包括：

（1）标杆瞄准（Bench Marking）方法

标杆瞄准是一个连续、系统化地对外部领先企业进行评价的过程，通过分析和评价，确定出最佳的经营过程和工作过程，以便合理地确定本企业的业务流程。由于企业中的许多业务流程在不同的行业都是相似的，因此，运用标杆瞄准法对这些项目实施标准，尤其是在不同的行业对同一项目实施标杆瞄准时，对企业的参考价值可能更大。

（2）IDEF 方法

IDEF 是一系列建模、分析和仿真方法的统称，从 IDEF0 到 IDEF14（包括 IDEF1X）在内共有 16 套方法，每套方法都是通过建模程序来获取某个特定类型的信息。分别是 IDEF0（功能建模）、IDEF1（信息建模）、IDEF1X（数据建模）、IDEF2（仿真建模设计）、IDEF3（过程描述获取）、IDEF4（面向对象设计）、IDEF5（本体论描述获取）、IDEF6（设计原理获取）、IDEF7（信息系统审计）、IDEF8（用户界面建模）、IDEF9（场景驱动信息系统设计）、IDEF10（实施架构建模）、IDEF11（信息制品建模）、IDEF12

（组织建模）、IDEF13（三模式映射设计）和 IDEF14（网络规划）。在 IDEF 方法中，IDEF0 可以用来对业务流程进行建模。IDEF0 是对企业所完成的各项活动及活动之间相互关系的一种结构化描述，其基本要素是用“盒子”表示功能活动。IDEF0 的特点是其层次分解性，利用一套完整的、严密的规则，将一个复杂的系统逐层往下分解，即较高层次的一个活动可以按需要细化成一组较低层次上的活动。

（3）Petri 网方法

Petri 网作为一种从流程的角度出发描述和分析复杂系统的模型工具，适用于多种系统的图形化、数学化建模工具，为描述和研究具有并行、异步、分布式和随机性等特征的信息系统提供了强有力的手段，应用 Petri 网可以有效地对企业业务流程进行建模和系统仿真，实现业务流程的执行和控制管理。

（4）DEMO 方法

DEMO（Dynamic Essential Modeling of Organization）方法定义了信息系统中行为角色之间的通信方式，这种通信方式可以看作是一种对角色行为的支配方式，而这种支配方式是通过在行为角色之间创建指导其行动的约定来实现的，其理论基础是对话行为理论（Speech Action Theory）。DEMO 的核心是业务事物，业务流程由一系列的相关业务事物组成，业务事物是一种通信模式和客观行为，通过两个行为角色实现，分别是发起者和执行者。一个业务事物包括三个阶段，分别是要求阶段、执行阶段和结果阶段。

（5）业务流程建模语言

主流的业务流程建模语言标准有业务流程执行语言（Business Process Execution Language，BPEL）、业务流程建模语言（Business Process Modeling Language，BPML）、业务流程建模标注（Business Process Modeling Notation，BPMN）和 XML 流程定义语言（XML Process Definition Language，XPDL）和 UML 五种。BPEL 是一种使用 XML 编写，用于自动化业务流程的形式规约语言，流程中的处理通常为 Web 服务；BPML 与 BPEL 的设计理念类似，也是用 XML 对流程和流程执行语义进行描述，它是业务流程建模的元语言。XPDL 是工作流管理联盟定义的一套流程建模标准，用来支持 BPM 的各种工具和引擎间交换流程设计的定义。BPMN 是一种图形化流程建模语言，主要用于对流程的直观表示。

（以上 5 种建模方面，只要给出其中任意 3 个即可。意思正确即可酌情给分）

2. 考生针对问题 1 中的项目背景描述，提炼所参与项目在业务流程建模方面的特点，针对项目特点从上述建模方法中选择一个较为合适的方法，并明确指出选择这种方法的原因。最后按照该建模方法的步骤，详细描述是如何进行业务流程建模的。

3．在流程建模中可能遇到的问题包括：如何识别企业的基本流程；如何表达流程之间存在的交叉和嵌套等关系；如何定义流程内部的角色及角色之间的通信方式；如何描述具有并行、异步、分布式和随机性等特性的复杂业务流程，等等。

试题三　论数据库集群技术及应用

写作要点

1．简要介绍企业的业务背景、数据分析需求、采用的数据库集群技术等内容，说明自己担任的实际工作。

2．详细论述所参与的软件项目对数据管理的实际需求，论述如何应用或设计数据库集群技术。

数据库集群系统是利用多台数据库服务器，构成一个虚拟单一的数据库逻辑映像，如同单数据库一样，向客户端提供透明的数据服务。

为保证虚拟单一的数据库逻辑映像，数据库集群系统有多种实现方式：单份数据集，两份或多份相似但非实时同步的数据集，两份或多份实时一致的数据集等。数据库集群的特点包括：数据库集群系统往往是同构系统，集群中各个节点具有相同的操作系统和数据库系统版本；数据库集群往往建立在高速局域网内，一般通过多台服务器提供数据冗余，为客户端提高数据的高可用性和高可靠性；通过多种负载均衡技术为客户端提供高性能。

按照数据库集群的架构可分为共享磁盘型和非共享磁盘型数据库集群。共享磁盘型的数据库集群只有一个单一的数据集，不存在节点之间的数据同步问题。非共享磁盘型数据库集群系统包含多个物理机器，为保持统一的逻辑数据视图，数据同步是一个核心问题。数据库集群系统中常见的数据同步机制包括：

1）串行数据复制分为串行异步复制和串行同步复制

（1）串行异步复制：主要采用数据库事务日志传送或者硬盘数据块传送技术来实现。主数据库完成事务处理后，生成事务日志或将数据写入数据块中，通过 FIFO 队列的形式，将数据传送到备份数据库，得到一致数据。存在的主要问题是：异步会存在时间差，带来主、备数据库上数据的不一致，也可能会丢失数据；同时存在一定的额外开销。

（2）串行同步复制：此类集群往往是由昂贵的专用软硬件构成，采用专用的高速网络和软件技术，将每个数据库的请求，通过同步复制的方式，同步在主备两台数据库服务器上执行正确后，才将结果返回给数据库客户。其主要特点是主备服务器同时处理，性能低，而且专用系统造价昂贵。

2）基于共享存储技术：典型的产品是数据库的双机容错技术，也包括 Oracle 的 RAC 产品。该系统的架构是多个机器共享一个磁盘阵列，服务器通过虚拟 IP 提供服务，形成单一的逻辑数据库。一旦某个机器异常，则通过心跳检测或其他信息交换协议，完成主备机器的切换。主要特点是单一数据存储，不存在数据同步问题，但是单一数据往往成为整个系统的单点错误源；而且只能通过数据库中常用的备份或复制方法获取第二份数据，以保证数据安全，因此，所有复制或备份方法的缺点，此类系统全部存在。另外，主备机器的切换也需要时间开销。

3）基于实时数据同步技术：此类集群的基本特征是节点有自己独立的存储设备，

数据采用非共享存储。因此该集群一般均提供负载均衡技术，采用的负载均衡技术有基于连接的负载均衡和基于请求的负载均衡两种。在实现节点之间的数据同步上，或者通过专门的高速数据同步技术，或者通过分布式数据库中的两阶段提交协议来实现。此类集群系统的核心特点是：1）实时冗余一致的数据存储，理论上实现了数据的零丢失，可以做到很高的可用性；2）由于需要额外的数据同步操作，因此性能会受到一定的影响，如采用两阶段提交来实现同步，则会更慢一些；同时，额外的数据同步也限制了集群中的节点数目。

目前基于共享存储和基于实时数据同步技术（即非共享存储）是数据库集群中的主流技术，串行数据复制也可以算作是非共享存储中的一种，但由于性能较差，缺陷明显，在市场上采用的较少。在实际选择数据库集群产品时，需要考虑的问题包括：数据的并发/性能需求、数据容量、数据可靠性、数据可用性、实现成本等问题。

3．论述采用了具体的数据库集群技术后，取得的应用效果，说明是否满足了企业的数据需求，并说明存在的问题。

试题四　论企业信息集成技术及应用

写作要点

1．简要描述所参与的企业信息集成项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．详细论述企业内部信息集成和企业外部信息集成分别包括哪些方面及其主要集成内容。

企业内部信息集成：

（1）技术平台集成。技术平台技术是系统底层的体系结构、软件、硬件以及异构网络的集成，集成内容不仅包括信息技术硬件所组成的新型操作平台，如各类大型机、小型机、工作站、微机、通信网络等信息技术设备，还包括置入信息技术或者说经过信息技术改造的机床、车床、自动化工具、流水线设备等新型设施和设备。

（2）数据集成。数据集成是对数据进行标识并编成目录，确定元数据模型。只有在建立统一的模型后，数据才能在数据库系统中分布和共享。数据集成采用的主要数据处理技术有数据复制、数据聚合和接口集成等。

（3）应用系统集成。应用系统集成是实现不同系统之间的互操作，使得不同应用系统之间能够实现数据和方法的共享。

（4）业务过程集成。业务过程集成是在各种业务系统中定义、授权和管理各种业务信息的交换，以便改进操作、减少成本、提高响应速度。业务过程集成使得在不同应用系统中的流程能够无缝连接，实现流程的协调运作和流程信息的充分共享。

企业外部信息集成：

（1）通过门户网站和互联网实现公众、社会团体、社会和客户的互动，实现企业内外部信息资源的有效交流和集成。

（2）通过与合作伙伴信息系统的对接，建立动态的企业联盟，发展基于竞争合作机制的虚拟企业，重塑企业的战略模式和竞争优势。

3．阐述你参与的企业信息集成项目，具体说明该项目中涵盖了哪些集成内容，实现了哪些信息集成功能，并详细说明实施效果。

企业信息集成的功能主要包括：

（1）信息共享。信息共享对于企业提高服务质量、降低运营成本有着非常直接的作用。

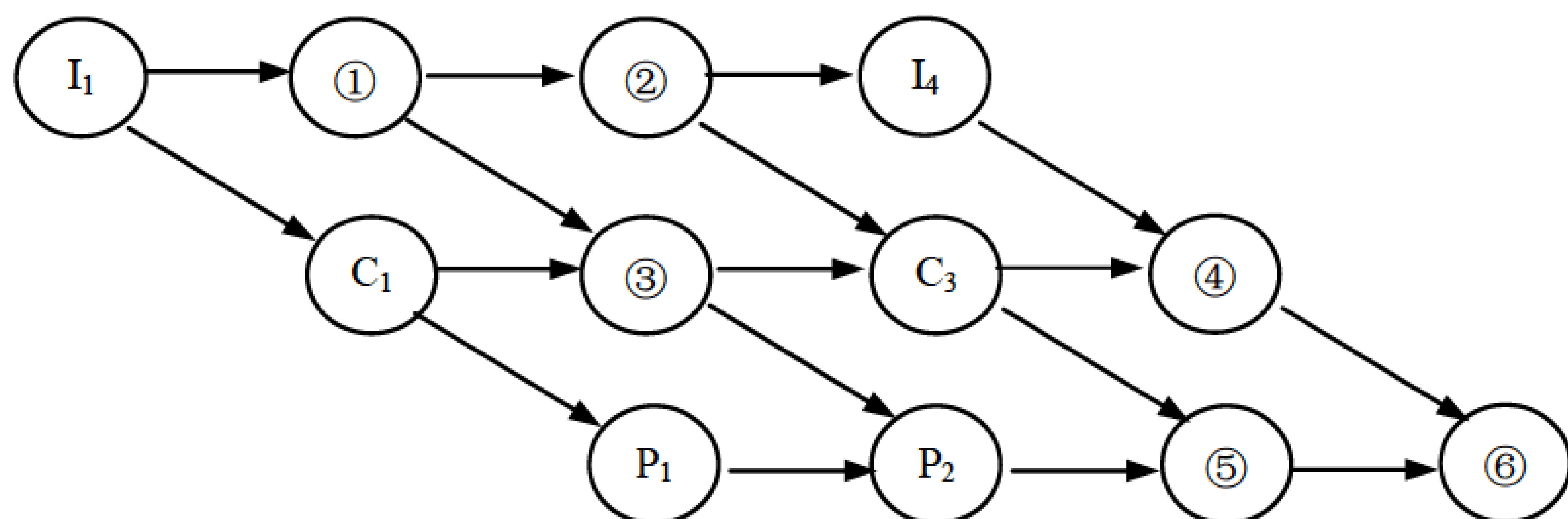
（2）信息协作平台。通过信息集成，可实现各部门、各应用系统之间的协调运作，实现业务流程的定制、改造和优化，为企业的各种应用和系统提供一个统一的运行协作平台，实现流程协作和信息共享。

（3）信息价值提升。通过信息集成将一些静态的数据加工成流动的信息，并对信息进行高度综合和深入挖掘，可形成企业知识，为企业管理决策提供支持。企业还可以将信息系统进行有机整合，提升企业信息系统的价值，为企业面对日益激烈的竞争和日趋苛刻的客户提供强有力的支持。

第34章　2014下半年系统架构设计师上午试题分析与解答

试题（1）、（2）

某计算机系统中有一个CPU、一台输入设备和一台输出设备，假设系统中有四个作业T1、T2、T3和T4，系统采用优先级调度，且T1的优先级>T2的优先级>T3的优先级>T4的优先级。每个作业具有三个程序段：输入I_i、计算C_i和输出P_i（$i=1,2,3,4$），其执行顺序为$I_i \rightarrow C_i \rightarrow P_i$。这四个作业各程序段并发执行的前驱图如下所示。图中①、②、③分别为__（1）__，④、⑤、⑥分别为__（2）__。



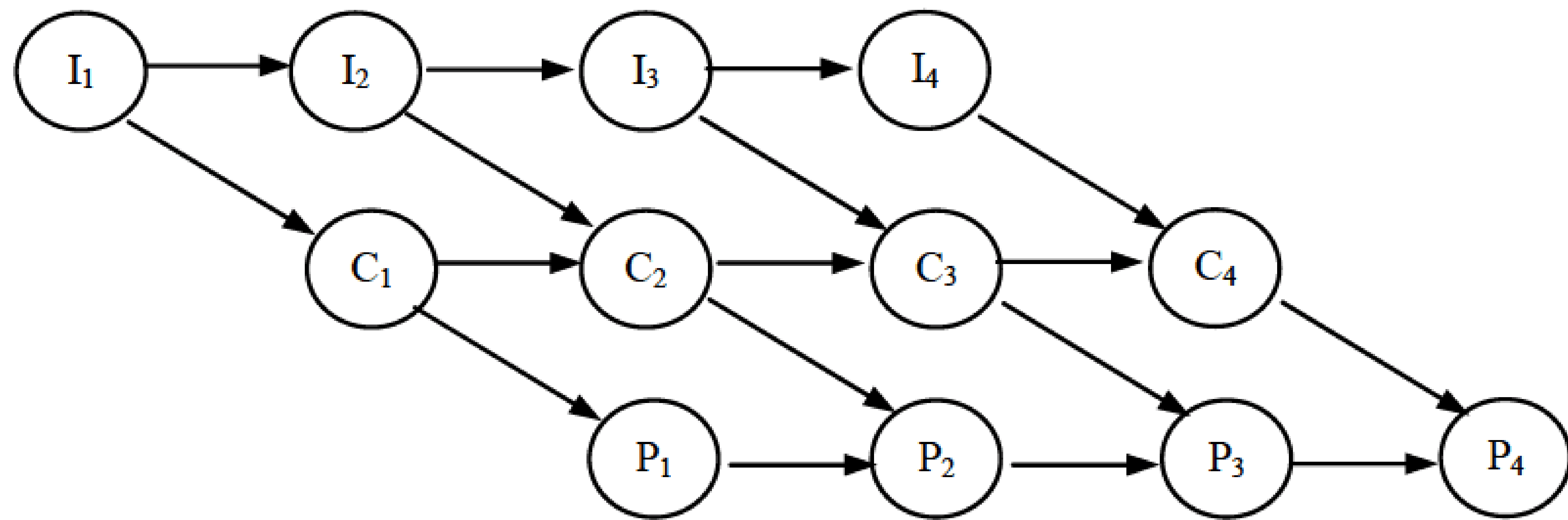
（1）A. I_2、C_2、C_4　B. I_2、I_3、C_2　C. C_2、P_3、C_4　D. C_2、P_3、P_4

（2）A. C_2、C_4、P_4　B. I_2、I_3、C_4　C. I_3、P_3、P_4　D. C_4、P_3、P_4

试题（1）、（2）分析

本题考查操作系统前驱图方面的基础知识。

前趋图是一个有向无循环图，由节点和有向边组成，节点代表各程序段的操作，而节点间的有向边表示两个程序段操作之间存在的前趋关系（"→"）。程序段P_i和P_j的前趋关系可表示成$P_i \rightarrow P_j$，其中P_i是P_j的前趋，P_j是P_i的后继，其含义是P_i执行结束后P_j才能执行。本题完整的前趋图如下图所示，具体分析如下。



试题（1）的正确答案是B。根据题意，I_1执行结束后C_1才能执行，C_1执行结束后P_1才能执行，因此I_1是C_1、P_1的前趋，C_1是P_1的前趋。可见，图中③应为C_1。又因为

计算机系统中只有一台输入设备，所以 I_1 执行结束后 I_2 和 I_3 才能执行，故 I_1 是 I_2 和 I_3 的前趋，I_2 是 I_3 的前趋。可见，图中①、②分别为 I_2、I_3。

试题（2）的正确答案是 D。根据题意，I_4、C_3 执行结束后 C_4 才能执行，即 I_4、C_3 是 C_4 的前趋，所以④应为 C_4。又因为计算机系统中只有一个 CPU 和一台输出设备，所以 C_3、P_2 执行结束后 P_3 才能执行，C_3、P_2 是 P_3 的前趋；同理 C_4、P_3 执行结束后 P_4 才能执行，C_4、P_3 是 P_4 的前趋。经分析可知图中⑤、⑥分别为 P_3、P_4。计算机系统中只有一个 CPU，而且系统采用优先级调度，所以 C_1 是 C_2 的前趋，C_2 是 C_3 的前趋。可见，图中④应为 C_2。

参考答案

（1）B　　（2）D

试题（3）、（4）

某文件系统文件存储采用文件索引节点法。假设磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 1KB，每个文件的索引节点中有 8 个地址项 iaddr[0]～iaddr[7]，每个地址项大小为 4B，其中 iaddr[0]～iaddr[5]为直接地址索引，iaddr[6]是一级间接地址索引，iaddr[7]是二级间接地址索引。如果要访问 icwutil.dll 文件的逻辑块号分别为 0、260 和 518，则系统应分别采用__（3）__。该文件系统可表示的单个文件最大长度是__（4）__KB。

（3）A．直接地址索引、一级间接地址索引和二级间接地址索引
　　B．直接地址索引、二级间接地址索引和二级间接地址索引
　　C．一级间接地址索引、一级间接地址索引和二级间接地址索引
　　D．一级间接地址索引、二级间接地址索引和二级间接地址索引

（4）A．518　　B．1030　　C．16514　　D．65798

试题（3）、（4）分析

本题考查操作系统文件管理方面的基础知识。

根据题意，磁盘索引块为 1KB，每个地址项大小为 4B，故每个磁盘索引块可存放 1024/4=256 个物理块地址。又因为文件索引节点中有 8 个地址项，其中 iaddr[0]、iaddr[1]、iaddr[12]、iaddr[3]、iaddr[4]、iaddr[5] 地址项为直接地址索引，分别存放逻辑块号为 0～5 的物理块地址；iaddr[6]是一级间接地址索引，这意味着 iaddr[6]地址项指出的物理块中存放逻辑块号为 6～261 的物理块号；iaddr[7]是二级间接地址索引，该地址项指出的物理块存放了 256 个间接索引表的地址，这 256 个间接索引表存放逻辑块号为 262～65795 的物理块号。

经上分析不难得出，试题（3）的正确答案是 A。因为若要访问文件的逻辑块号分别为 0、260 和 518，分别对应系统管理的直接地址索引、一级间接地址索引和二级间接地址索引范围内。

试题（4）的正确答案是 D。因为单个文件的逻辑块号可以从 0～65795，共 65796 个物理块，而磁盘数据块大小为 1KB，所以单个文件最大长度是 65796KB。

参考答案

（3）A （4）D

试题（5）

设关系模式R(U，F)，其中U为属性集，F是U上的一组函数依赖，那么函数依赖的公理系统（Armstrong公理系统）中的合并规则是指__（5）__为F所蕴涵。

（5）A．若A→B，B→C，则A→C

B．若Y⊆X⊆U，则X→Y

C．若A→B，A→C，则A→BC

D．若A→B，C⊆B，则A→C

试题（5）分析

本题考查函数依赖推理规则。

函数依赖的公理系统（即Armstrong公理系统）为：设关系模式R(U，F)，其中U为属性集，F是U上的一组函数依赖，那么有如下推理规则：

A1 自反律：若Y⊆X⊆U，则X→Y为F所蕴涵。

A2 增广律：若X→Y为F所蕴涵，且Z⊆U，则XZ→YZ为F所蕴涵。

A3 传递律：若X→Y，Y→Z为F所蕴涵，则X→Z为F所蕴涵。

根据上述三条推理规则又可推出下述三条推理规则：

A4 合并规则：若X→Y，X→Z，则X→YZ为F所蕴涵。

A5 伪传递率：若X→Y，WY→Z，则XW→Z为F所蕴涵。

A6 分解规则：若X→Y，Z⊆Y，则X→Z为F所蕴涵。

选项A符合规则为A3，即传递规则；选项B符合规则为A1，即为自反规则；选项C符合规则为A4，即为合并规则；选项D符合规则为A6，即为分解规则。

参考答案

（5）C

试题（6）～（8）

若关系模式R和S分别为：R(A，B，C，D)、S(B，C，E，F)，则关系R与S自然联结运算后的属性列有__（6）__个，与表达式$\pi_{1,3,5,6}(\sigma_{3<6}(R \bowtie S))$等价的SQL语句为：

```
SELECT  (7)  FROM R, S WHERE  (8) ;
```

（6）A．4　　B．6　　C．7　　D．8

（7）A．A, R.C, E, F　　B．A, C, S.B, S.E

C．A, C, S.B, S.C　　D．R.A, R.C, S.B, S.C

（8）A．R.B =S.B AND R.C =S.C AND R.C < S.B

B．R.B =S.B AND R.C =S.C AND R.C < S.F

C．R.B =S.B OR R.C =S.C OR R.C < S.B

D．R.B =S.B OR R.C =S.C OR R.C < S.F

试题（6）～（8）分析

本题考查关系代数运算与 SQL 查询方面的基础知识。

试题（6）的正确答案为选项 B。自然连接 $R \bowtie S$ 是指 R 与 S 关系中相同属性列名的等值连接运算后，再去掉右边重复的属性列名 S.B、S.C，所以经 $R \bowtie S$ 运算后的属性列名为：R.A、R.B、R.C、R.D、S.E 和 S.F，共有 6 个属性列。

试题（7）的正确答案为选项 A。$\pi_{1,3,5,6}(\sigma_{3<6}(R \bowtie S))$ 的含义是从 $R \bowtie S$ 结果集中选取 R.C < S.F 的元组，再进行 R.A、R.C、S.E 和 S.F 投影，故选项 A 是正确的。

试题（8）的正确答案为选项 B。由于自然连接 $R \bowtie S$ 是指 R 与 S 关系中相同属性列名的等值连接，故需要用条件"WHERE R.B =S.B AND R.C =S.C"来限定；又由于经自然连接 $R \bowtie S$ 运算后，去掉了右边重复的属性列名 S.B、S.C，使得第三列属性列名和第六列属性列名分别为 R.C、S.F，所以选取运算 $\sigma_{3<6}$ 需要用条件"WHERE　R.C<S.F"来限定。

参考答案

（6）B　（7）A　（8）B

试题（9）

计算机采用分级存储体系的主要目的是为了__（9）__。

（9）A．解决主存容量不足的问题

B．提高存储器读写可靠性

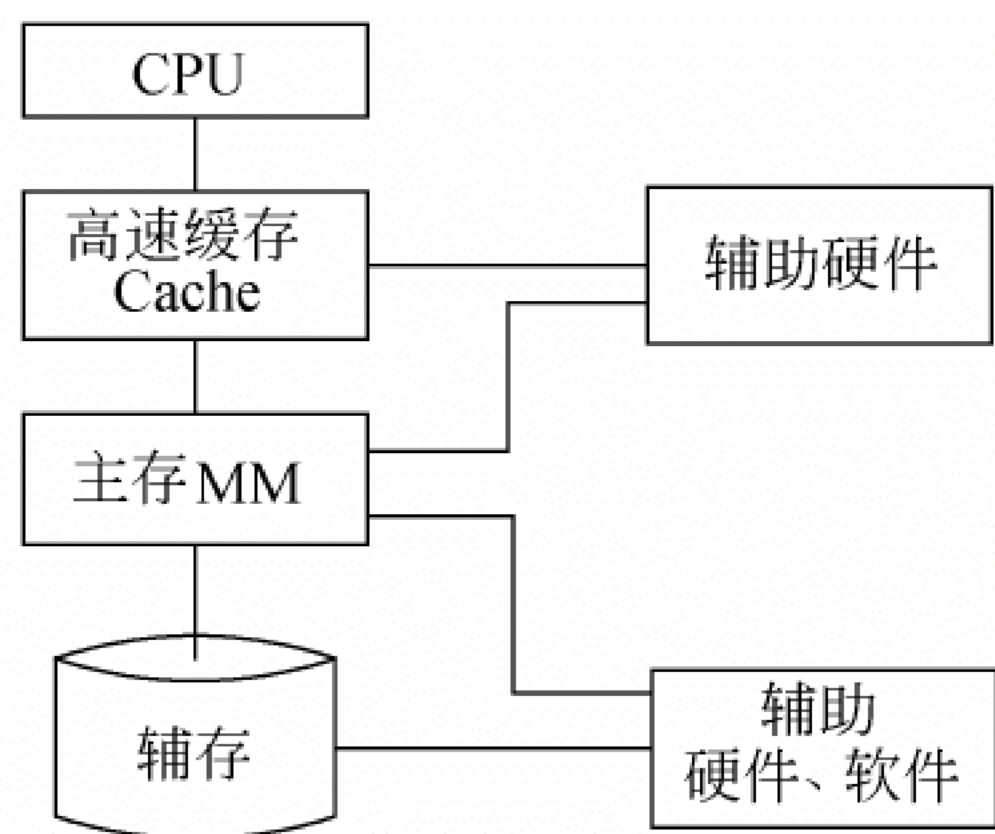
C．提高外设访问效率

D．解决存储的容量、价格和速度之间的矛盾

试题（9）分析

本题考查计算机系统基础知识。

存储体系结构包括不同层次上的存储器，通过适当的硬件、软件有机地组合在一起形成计算机的存储体系结构。例如，由高速缓存（Cache）、主存储器（MM）和辅助存储器构成的 3 层存储器层次结构存如下图所示。



接近 CPU 的存储器容量更小、速度更快、成本更高，辅存容量大、速度慢，价格低。采用分级存储体系的目的是解决存储的容量、价格和速度之间的矛盾。

参考答案

（9）D

试题（10）、（11）

以下嵌入式处理器类型中不具备内存管理单元（MMU）的是__（10）__，嵌入式操作系统__（11）__可以运行在它上面。

（10）A．PowerPC750　B．ARM920T　C．Cortex-M3　D．MIPS32 24K

（11）A．Linux　B．VxWorks653　C．μC/OS-II　D．Windows CE

试题（10）、（11）分析

本题考查嵌入式处理器知识。

MMU 是存储器管理单元的缩写，是用来管理虚拟内存系统的器件。MMU 通常是 CPU 的一部分，本身有少量存储空间存放从虚拟地址到物理地址的匹配表。此表称作 TLB（转换旁置缓冲区）。所有数据请求都送往 MMU，由 MMU 决定数据是在 RAM 内还是在大容量存储器设备内。如果数据不在存储空间内，MMU 将产生页面错误中断。

MMU 的两个主要功能是将虚地址转换成物理地址，控制存储器存取允许。MMU 关掉时，虚地址直接输出到物理地址总线。

Cortex-M3 处理器采用 ARMv7-M 架构，它包括所有的 16 位 Thumb指令集和基本的 32 位 Thumb-2指令集架构。Cortex-M3 支持线程模式和处理模式。在复位时处理器进入“线程模式”，异常返回时也会进入该模式，特权和用户（非特权）模式代码能够在“线程模式”下运行。出现异常模式时处理器进入“处理模式”，在处理模式下，所有代码都是特权访问的。μC/OS-II 可以运行在 Cortex-M3 处理器上。

参考答案

（10）C　　（11）C

试题（12）

以下关于嵌入式数据库管理系统的描述不正确的是__（12）__。

（12）A．嵌入式数据库管理系统一般只为前端应用提供基本的数据支持

B．嵌入式数据库管理系统一般支持实时数据的管理

C．嵌入式数据库管理系统一般不支持多线程并发操作

D．嵌入式数据库管理系统一般只提供本机服务接口

试题（12）分析

本题考查嵌入式系统数据库知识。

嵌入式系统的数据库系统称为嵌入式数据库系统或嵌入式实时数据库系统。嵌入式系统必须能够在没有人工干预的情况下，长时间不间断地运行，因此要求高的可靠性。同时要求数据库操作具备可预知性，而且系统的大小和性能也都必须是可预知的，以保证系统的性能。嵌入式系统需要与底层硬件打交道，因此在数据管理时，也要有底层控制的能力，如什么时候会发生磁盘操作，磁盘操作的次数，如何控制等。底层控制的能

力是决定数据库管理操作的关键。

嵌入式数据库管理系统一般只提供本机服务接口，为前端应用提供基本的数据支持。

参考答案

（12）C

试题（13）

IETF 定义的集成服务（IntServ）把 Internet 服务分成了三种服务质量不同的类型，这三种服务不包括__（13）__。

（13）A．保证质量的服务：对带宽、时延、抖动和丢包率提供定量的保证

B．尽力而为的服务：这是一般的 Internet 服务，不保证服务质量

C．负载受控的服务：提供类似于网络欠载时的服务，定性地提供质量保证

D．突发式服务：如果有富余的带宽，网络保证满足服务质量的需求

试题（13）分析

IETF 集成服务（IntServ）工作组根据服务质量的不同，把 Internet 服务分成了三种类型：

① 保证质量的服务（Guranteed Services）：对带宽、时延、抖动和丢包率提供定量的保证；

② 负载受控的服务（Controlled-load Services）：提供一种类似于网络欠载情况下的服务，这是一种定性的指标；

③ 尽力而为的服务（Best-Effort）：这是 Internet 提供的一般服务，基本上无任何质量保证。

参考答案

（13）D

试题（14）

按照网络分层设计模型，通常把局域网设计为 3 层，即核心层、汇聚层和接入层，以下关于分层网络功能的描述中，不正确的是__（14）__。

（14）A．核心层设备负责数据包过滤、策略路由等功能

B．汇聚层完成路由汇总和协议转换功能

C．接入层应提供一部分管理功能，例如 MAC 地址认证、计费管理等

D．接入层负责收集用户信息，例如用户 IP 地址、MAC 地址、访问日志等

试题（14）分析

三层模型将大型局域网划分为核心层、汇聚层和接入层，每一层都有特定的作用。

① 核心层是因特网络的高速骨干网，由于其重要性，因此在设计中应该采用冗余组件设计。在设计核心层设备的功能时，应尽量避免使用数据包过滤和策略路由等降低数据包转发速率的功能。如果需要连接因特网和外部网络，核心层还应包括一条或多条

连接到外部网络的连接。

② 汇聚层是核心层和接入层之间的分界点，应尽量将资源访问控制、流量的控制等在汇聚层实现。为保证层次化的特性，汇聚层应该向核心层隐藏接入层的细节，例如不管接入层划分了多少个子网，汇聚层向核心层路由器进行路由宣告时，仅宣告由多个子网地址汇聚而成的网络。为保证核心层能够连接运行不同协议的区域网络，各种协议的转换都应在汇聚层完成。

③ 接入层为用户提供在本地网段访问应用系统的能力，也要为相邻用户之间的互访需求提供足够的带宽。接入层还应该负责一些用户管理功能，以及户信息的收集工作。

参考答案

（14）A

试题（15）

结构化布线系统分为六个子系统，其中水平子系统（15）。

（15）A．由各种交叉连接设备以及集线器和交换机等设备组成
B．连接了干线子系统和工作区子系统
C．由终端设备到信息插座的整个区域组成
D．实现各楼层设备间子系统之间的互连

试题（15）分析

结构化布线系统分为6个子系统：工作区子系统、水平子系统、管理子系统、干线（或垂直）子系统、设备间子系统和建筑群子系统。其中水平子系统是指各个楼层接线间的配线架到工作区信息插座之间所安装的线缆系统，其作用是将干线子系统与用户工作区连接起来。

参考答案

（15）B

试题（16）、（17）

在实际应用中，用户通常依靠评价程序来测试系统的性能。以下评价程序中，（16）的评测准确程度最低。事务处理性能委员会（Transaction Processing Performance Council，TPC）是制定商务应用基准程序（Benchmark）标准规范、性能和价格度量，并管理测试结果发布的非营利组织，其发布的TPC-C是（17）的基准程序。

（16）A．核心程序 B．真实程序 C．合成基准程序 D．小型基准程序
（17）A．决策支持 B．在线事务处理 C．企业信息服务 D．联机分析处理

试题（16）、（17）分析

本题主要考查性能评估知识。

在大多数情况下，为测试新系统的性能，用户必须依靠评价程序来评价机器的性能。对于真实程序、核心程序、小型基准程序和合成基准程序来说，其评测程度依次递减。把应用程序中用的最多、最频繁的那部分核心程序作为评价计算机性能的标准程序，称

为基准测试程序（Benchmark）。事务处理性能委员会（Transaction Processing Performance Council，TPC）是制定商务应用基准程序（Benchmark）标准规范、性能和价格度量，并管理测试结果发布的非营利组织，其发布的 TPC-C 是在线事务处理的基准程序，TPC-D 是决策支持的基准程序。

参考答案

（16）C　（17）B

试题（18）

企业信息化一定要建立在企业战略规划基础之上，以企业战略规划为基础建立的企业管理模式是建立__（18）__的依据。

（18）A．企业战略数据模型　　B．企业业务运作模型
　　　C．企业信息系统架构　　D．企业决策支持

试题（18）分析

本题考查企业信息化基础知识。

企业信息化是指企业以业务流程的优化和重构为基础，在一定的深度和广度上利用计算机技术、网络技术和数据库技术，控制和集成化管理企业生产经营活动中的各种信息，实现企业内外部信息的共享和有效利用，以提高企业的经济效益和市场竞争力，这将涉及到企业的管理理念的创新，管理流程的优化，管理团队的重组和管理手段的革新。企业信息化一定要建立在企业战略规划的基础之上，以企业战略规划为基础建立的企业管理模式是建立企业战略数据模型的依据。

参考答案

（18）A

试题（19）～（21）

ERP 是对企业物流资源、资金流资源和信息流资源进行全面集成管理的管理信息系统。在 ERP 五个层次的计划中，__（19）__根据经营计划的生产目标制定，是对企业经营计划的细化；__（20）__说明了在一定时期内生产什么，生产多少和什么时候交货，它的编制是 ERP 的主要工作内容；__（21）__能够帮助企业尽早发现企业生产能力的瓶颈，为实现企业的生产任务提供能力方面的保障。

（19）A．销售管理计划　　B．生产预测计划
　　　C．生产计划大纲　　D．主生产计划

（20）A．经营计划　　B．车间作业计划
　　　C．物料需求计划　　D．主生产计划

（21）A．采购与库存计划　　B．能力需求计划
　　　C．物料需求计划　　D．质量管理计划

试题（19）～（21）分析

本题考查企业资源规划的基础知识。

ERP是对企业物流、资金流和信息流资源进行全面集成管理的管理信息系统。在ERP五个层次的计划中，生产预测计划是对市场需求进行比较准确的预测，是经营计划、生产计划大纲和主生产计划编制的基础；销售管理计划是针对企业的销售部门的相关业务进行管理，属于最高层计划的范畴，是企业最重要的决策层计划之一；生产计划大纲根据经营计划的生产目标制定，是对企业经营计划的细化；主生产计划说明了在一定时期内生产什么，生产多少和什么时候交货，它的编制是ERP的主要工作内容； 物料需求计划是对主生产计划的各个项目所需的全部制造件和全部采购件的网络支持计划和时间进度计划；能力需求计划是对物料需求计划所需能力进行核算的一种计划管理方法，能够帮助企业尽早发现企业生产能力的瓶颈，为实现企业的生产任务提供能力帮面的保障。

参考答案

（19）C　（20）D　（21）B

试题（22）、（23）

集成平台是支持企业信息集成的支撑环境，包括硬件、软件、软件工具和系统。集成平台的基本功能中，<u>（22）</u>实现不同数据库系统之间的数据交换、互操作、分布数据管理和共享信息模型定义；<u>（23）</u>能够为应用提供数据交换和访问操作，使各种不同的系统能够相互协作。

（22）A．数据通信服务　　B．信息集成服务
　　C．应用集成服务　　D．操作集成服务

（23）A．数据通信服务　　B．信息集成服务
　　C．应用集成服务　　D．操作集成服务

试题（22）、（23）分析

本题考查企业信息集成的基础知识。

企业集成平台是一个支持复杂信息环境下信息系统开发、集成、协同运行的软件支撑环境，包括硬件、软件、软件工具和系统。基本功能包括：①通信服务：提供分布环境下透明的同步/异步通信服务功能；②信息集成服务：为应用提供透明的信息访问服务，实现异种数据库系统之间数据的交换、互操作、分布数据管理和共享信息模型定义；③应用集成服务：通过高层应用编程接口来实现对相应应用程序的访问，能够为应用提供数据交换和访问操作，使各种不同的系统能够相互协作；④二次开发工具：是集成平台提供的一组帮助用户开发特定应用程序的支持工具；⑤平台运行管理工具：是企业集成平台的运行管理和控制模块。

参考答案

（22）B　（23）C

试题（24）

商业智能是企业对商业数据的搜集、管理和分析的系统过程，主要技术包括<u>（24）</u>。

（24）A．数据仓库、联机分析和数据挖掘

B. 数据采集、数据清洗和数据挖掘
C. 联机分析、多维度分析和跨维度分析
D. 数据仓库、数据挖掘和业务优化重组

试题（24）分析

本题考查商业智能的基础知识。

商业智能通常被理解为将组织中现有的数据转化为知识，帮助组织做出明智的业务经营决策。商业智能的实现涉及到软件、硬件、咨询服务及应用，是对商业信息的搜集、管理和分析过程，目的是使企业的各级决策者获得知识或洞察力，促使他们做出对企业更有利的决策。商业智能一般由数据仓库、联机分析处理、数据挖掘、数据备份和恢复等部分组成。

参考答案

（24）A

试题（25）

系统建议方案中不应该包含的内容是__（25）__。

（25）A. 问题陈述　　B. 项目范围
C. 候选方案及其可行性分析　　D. 系统详细设计方案

试题（25）分析

作为一份正式文档，系统建议方案至少应该包含以下内容：

① 前置部分。包括标题、目录和摘要。摘要部分以 1～2 页的篇幅总结整个系统建议方案报告，提供系统方案中的重要事件、地点、任务和原因，以及系统方案是如何实现的等信息。

② 系统概述。包括系统建议方案报告的目的、对问题的陈述、项目范围和报告内容的叙述性解释。

③ 系统研究方法。简要地解释系统建议方案报告中包含的信息是如何得到的，研究工作是如何进行的。

④ 候选系统方案及其可行性分析。系统阐述每个候选系统方案，并对每个方案进行可行性评价。

⑤ 建议方案。在对各个候选系统方案进行可行性评价之后，通常会推荐一个解决方案，并且要给出推荐该解决方案的理由。

⑥ 结论。简要地描述摘要的内容，再次指出系统开发的目标和所建议的系统方案。同时，需要再次强调项目的必要性和可行性，以及系统建议方案报告的价值。

⑦ 附录。系统分析师认为阅读者可能会感兴趣的所有信息，但这些信息对于理解系统建议方案报告的内容来说不是必要的。

参考答案

（25）D

试题（26）

下列关于联合需求计划（Joint Requirement Planning，JRP）的叙述中，不正确的是__（26）__。

（26）A. 在 JRP 实施之前，应制定详细的议程，并严格遵照议程进行
B. 在讨论期间尽量避免使用专业术语
C. JRP 是一种相对来说成本较高但十分有效的需求获取方法
D. JRP 的主要目的是对需求进行分析和验证

试题（26）分析

本题考查联合需求计划（JRP）的相关概念。

JRP 是一个通过高度组织的群体会议来分析企业内的问题并获取需求的过程，它是联合应用开发（JAD）的一部分。

JRP 的主要意图是收集需求，而不是对需求进行分析和验证。实施 JRP 时应把握以下主要原则：在 JRP 实施之前，应制定详细的议程，并严格遵照议程进行；按照既定的时间安排进行；尽量完整地记录会议期间的内容；在讨论期间尽量避免使用专业术语；充分运用解决冲突的技能；会议期间应设置充分的间歇时间；鼓励团队取得一致意见；保证参加 JRP 的所有人员能够遵守实现约定的规则。

参考答案

（26）D

试题（27）、（28）

在结构化分析方法中，用__（27）__表示功能模型，用__（28）__表示行为模型。

（27）A. ER 图　B. 用例图　C. DFD　D. 对象图
（28）A. 通信图　B. 顺序图　C. 活动图　D. 状态转换图

试题（27）、（28）分析

结构化分析方法的基本思想是自顶向下，逐层分解，把一个大问题分解成若干个小问题，每个小问题再分解成若干个更小的问题。经过逐层分解，每个最低层的问题都是足够简单、容易解决的。结构化方法分析模型的核心是数据字典，围绕这个核心，有三个层次的模型，分别是数据模型、功能模型和行为模型（也称为状态模型）。在实际工作中，一般使用 E-R 图表示数据模型，用 DFD 表示功能模型，用状态转换图表示行为模型。这三个模型有着密切的关系，它们的建立不具有严格的时序性，而是一个迭代的过程。

参考答案

（27）C　（28）D

试题（29）

下列关于敏捷方法的叙述中，错误的是__（29 ）__。

（29）A. 与传统方法相比，敏捷方法比较适合需求变化大或者开发前期对需求不是

很清晰的项目

B. 敏捷方法尤其适合于开发团队比较庞大的项目

C. 敏捷方法的思想是适应性，而不是预设性

D. 敏捷方法以原型开发思想为基础，采用迭代式增量开发

试题（29）分析

本题考查敏捷方法的相关概念。

敏捷方法是从 20 世纪 90 年代开始逐渐引起广泛关注的一些新型软件开发方法，以应对快速变化的需求。敏捷方法的核心思想主要有以下三点。

① 敏捷方法是“适应性”而非“预设性”的。传统方法试图对一个软件开发项目在很长的时间跨度内做出详细的计划，然后依计划进行开发。这类方法在计划制定完成后拒绝变化。而敏捷方法则欢迎变化，其实它的目的就是成为适应变化的过程，甚至能允许改变自身来适应变化。

② 敏捷方法是以人为本，而不是以过程为本。传统方法以过程为本，强调充分发挥人的特性，不去限制它，并且软件开发在无过程控制和过于严格繁琐的过程控制中取得一种平衡，以保证软件的质量。

③ 迭代增量式的开发过程。敏捷方法以原型开发思想为基础，采用迭代增量式开发，发行版本小型化。

与 RUP 相比，敏捷方法的周期可能更短。敏捷方法在几周或者几个月的时间内完成相对较小的功能，强调的是能尽早将尽量小的可用的功能交付使用，并在整个项目周期中持续改善和增强，并且更加强调团队中的高度写作。相对而言，敏捷方法主要适合于以下场合：

① 项目团队的人数不能太多，适合于规模较小的项目。

② 项目经常发生变更。敏捷方法适用于需求萌动并且快速改变的情况，如果系统有比较高的关键性、可靠性、安全性方面的要求，则可能不完全适合。

③ 高风险项目的实施。

④ 从组织结构的角度看，组织结构的文化、人员、沟通性决定了敏捷方法是否使用。

参考答案

（29）B

试题（30）

下列关于用户界面设计的叙述中，错误的是<u>（30）</u>。

（30）A. 界面交互模型应经常进行修改

B. 界面的视觉布局应该尽量与真实世界保持一致

C. 所有可视信息的组织需要按照统一的设计标准

D. 确保用户界面操作和使用的一致性

试题（30）分析

用户界面设计的基本原则是从实践中总结出来的一些设计规则。Theo Mandel 在他的界面设计著作中提出 3 条“黄金规则”：

① 让用户拥有控制权

用户希望控制计算机，而不是被计算机控制，因此在设计人机界面时应遵循以下原则：交互模式的定义不能强迫用户进入不必要的或不希望的动作的方式；提供灵活的交互；允许用户交互可以被中断和撤销；当技能级别增长时可以使交互流水化并允许定制交互；使用户隔离内部技术细节。

② 减少用户的记忆负担

要求用户记住的东西越多，与系统交互时出错的可能也越大，因此好的用户界面设计不应加重用户的记忆负担。减少用户记忆负担的设计原则为：减少对短期记忆的要求；建立有意义的默认值；定义直觉性的捷径；界面的视觉布局应该基于真实世界的隐喻；以不断进展的方式揭示信息。

③ 保持界面一致

用户应该以一致的方式展示和获取信息，这意味着：所有可视信息的组织遵循统一的设计标准，所有屏幕显示都遵守该标准。输入机制被约束到有限的集合内，在整个软件系统中被一致地使用，同时从任务到任务的导航机制也被一致地定义和实现。保持界面一致性的设计原则包括以下内容：允许用户将当前任务放在有意义的语境中；在应用系列内保持一致性；不要改变用户已经熟悉的用户交互模型。

参考答案

（30）A

试题（31）

在软件的使用过程中，用户往往会对软件提出新的功能与性能要求。为了满足这些要求，需要修改或再开发软件。在这种情况下进行的维护活动称为__（31）__。

（31）A. 改正性维护　B. 适应性维护　C. 完善性维护　D. 预防性维护

试题（31）分析

在系统运行过程中，软件需要维护的原因是多样的。根据维护的原因不同，可以将软件维护分为以下 4 种：

① 改正性维护。为了识别和纠正软件错误、改正软件性能上的缺陷、排除实施中的误使用，应当进行的诊断和改正错误的过程称为改正性维护。

② 适应性维护。在使用过程中，外部环境（新的硬、软件配置）、数据环境（数据库、数据格式、数据输入/输出方法、数据存储介质）可能发生变化。为使软件适应这种变化而修改软件的过程称为适用性维护。

③ 完善性维护。在软件的使用过程中，用户往往会对软件提出新的功能与性能要求。为了满足这些要求，需要修改或再开发软件，以扩充软件功能、增强软件性能、改

进加工效率、提高软件的可维护性。这种情况下进行的维护活动成为完善性维护。

④ 预防性维护。指预先提高软件的可维护性、可靠性等，为以后进一步改进软件打下良好基础。采用先进的软件工程方法对需要维护的软件或软件中的某一部分（重新）进行设计、编码和测试。

参考答案

（31）C

试题（32）

一组对象以定义良好但是复杂的方式进行通信，产生的相互依赖关系结构混乱且难以理解。采用＿（32）＿模式，用一个特定对象来封装一系列的对象交互，从而使各对象不需要显式地相互引用，使其耦合松散，而且可以独立地改变它们之间的交互。

（32）A．解释器（Interpreter）　　B．策略（Strategy）

C．中介者（Mediator）　　D．迭代器（Iterator）

试题（32）分析

解释器模式属于类的行为模式，描述了如何为语言定义一个文法，如何在该语言中表示一个句子，以及如何解释这些句子，这里的“语言”是使用规定格式和语法的代码。

策略模式是一种对象的行为型模式，定义一系列算法，并将每个算法封装起来，并让它们可以相互替换。策略模式让算法独立于使用它的客户而变化，其目的是将行为和环境分隔，当出现新的行为时，只需要实现新的策略类。

中介者模式是一种对象的行为行模式，通过一个中介对象来封装一系列的对象交互。中介者使得各对象不需要现实地相互引用，从而使其耦合松散，而且可以独立地改变它们之间的交互。中介者对象的存在保证了对象结构上的稳定，也就说说系统的结构不会因为新对象的引入带来大量的修改工作。

迭代器模式是一种对象的行为型模式，提供了一种方法来访问聚合对象，而不用暴露这个对象的内部表示。迭代器模式支持以不同的方式遍历一个聚合对象。

由上述可知，与题目所描述场景符合的是中介者模式。

参考答案

（32）C

试题（33）、（34）

某广告公司的宣传产品有宣传册、文章、传单等多种形式，宣传产品的出版方式包括纸质方式、CD、DVD、在线发布等。现要求为该广告公司设计一个管理这些宣传产品的应用，采用＿（33）＿设计模式较为合适，该模式＿（34）＿。

（33）A．Decorator　　B．Adapter　　C．Bridge　　D．Facade

（34）A．将一系列复杂的类包装成一个简单的封闭接口

B．将抽象部分与它的实现部分分离，使它们都可以独立地变化

C．可在不影响其他对象的情况下，以动态、透明的方式给单个对象添加职责

D．将一个接口转换为客户希望的另一个接口

试题（33）、（34）分析

本题考查设计模式的概念及应用。

题目所给出的应用中，不希望在不同的宣传产品与具体所采用的出版方式之间建立一个固定的绑定关系，以避免这两者之间的紧耦合关系。这种情形适合于采用 Bridge（桥接）模式。桥接模式属于结构型设计模式的一种。结构型模式描述如何将类或对象合在一起形成更大的结构。桥接模式将抽象部分与它的实现部分分离，使它们都可以独立地变化。

在以下情况可以使用 Bridge 模式：

① 不希望在抽象以及抽象的实现部分之间有一个固定的绑定关系。例如这种情况可能是因为，在程序运行时刻可以选择或切换实现部分；

② 类的抽象以及它的实现都应该可以通过生成子类的方法加以扩充，使用 Bridge 模式可以对不同的抽象接口和实现部分进行组合，并分别对它们进行扩充。

③ 对一个抽象的实现部分的修改应该对用户不产生影响，即客户的代码不必重新编译。

参考答案

（33）C　　（34）B

试题（35）、（36）

在 UML 提供的系统视图中，__（35）__是逻辑视图的一次执行实例，描述了并发与同步结构；__（36）__是最基本的需求分析模型。

（35）A．进程视图　B．实现视图　C．部署视图　D．用例视图

（36）A．进程视图　B．实现视图　C．部署视图　D．用例视图

试题（35）、（36）分析

UML 对系统架构的定义是系统的组织结构，包括系统分解的组成部分，以及它们的关联性、交互机制和指导原则等提供系统设计的信息。具体来说，就是指以下 5 个系统视图：

① 逻辑视图。逻辑视图也称为设计视图，它表示了设计模型中在架构方面具有重要意义的部分，即类、子系统、包和用例实现的子集。

② 进程视图。进程视图是可执行线程和进程作为活动类的建模，它是逻辑视图的一次执行实例，描述了并发与同步结构。

③ 实现视图。实现视图对组成基于系统的物理代码的文件和构件进行建模。

④ 部署视图。部署视图把构件部署到一组物理节点上，表示软件到硬件的映射和分布结构。

⑤ 用例视图。用例视图是最基本的需求分析模型。

参考答案

（35）A　　（36）D

试题（37）

在静态测试中，主要是对程序代码进行静态分析。"数据初始化、赋值或引用过程中的异常"属于静态分析中的__（37）__。

（37）A．控制流分析　B．数据流分析　C．接口分析　D．表达式分析

试题（37）分析

本题考查静态测试方法的知识点。

静态测试是指被测试程序不在机器上运行，而采用人工检测和计算机辅助静态分析的手段对程序进行检测。静态测试包括对文档的静态测试和对代码的静态测试。对代码的静态测试包括控制流分析、数据流分析、接口分析和表达式分析。

① 控制流分析。控制流分析是指使用控制流程图检查被测程序控制结构的过程。例如，可检查被测程序是否存在没有使用的语句或子程序、是否调用并不存在的子程序，以及是否存在无法达到的语句等。

② 数据流分析。数据流分析是指使用控制流程图分析数据各种异常情况的过程，包括数据初始化、赋值或引用过程中的异常。例如，引用未定义的变量、对以前未使用的变量再次赋值等程序差错或异常情况。

③ 接口分析。接口分析主要包括模块之间接口的一致性分析、模块与外部数据库及其他软件配置项之间的一致性分析、子程序和函数之间的接口一致性分析等。例如可以检查函数形参与实现的数量、顺序、类型和使用的一致性。

④ 表达式分析。表达式分析用于检查程序代码中的表达式错误。例如，括号不配对、数组引用越界、除数为零，以及浮点数变量比较时的误差等错误。

参考答案

（37）B

试题（38）

下列关于软件调试与软件测试的叙述中，正确的是__（38）__。

（38）A．软件测试的目的是找出存在的错误，软件调试的目的是定位并修正错误

B．软件测试的结束过程不可预计，软件调试使用预先定义的过程

C．软件调试的过程可以实现设计

D．软件测试不能描述过程或持续时间

试题（38）分析

本题考查软件测试与调试之间的区别。

软件测试在将软件交付给客户之前所必须完成的重要步骤。软件调试（排错）与成功的测试形影相随。测试成功的标志是发现了错误，根据错误迹象确定错误的原因和准确位置，并加以改正，主要依靠软件调试技术。

软件调试与软件测试区别主要体现在以下几个方面：

① 测试的目的是找出存在的错误，而调试的目的是定位错误并修改程序以修正错误；

② 调试是测试之后的活动，测试和调试在目标、方法和思路上都有所不同；

③ 测试从一个已知的条件开始，使用预先定义的过程，有预知的结果；调试从一个未知的条件开始，结束的过程不可预计；

④ 测试过程可以实现设计，进度可以实现确定；而调试不能描述过程或持续时间。

参考答案

（38）A

试题（39）

在单元测试中，__（39）__。

（39）A. 驱动模块用来调用被测模块，自顶向下的单元测试中不需要另外编写驱动模块

B. 桩模块用来模拟被测模块所调用的子模块，自顶向下的单元测试中不需要另外编写桩模块

C. 驱动模块用来模拟被测模块所调用的子模块，自底向上的单元测试中不需要另外编写驱动模块

D. 桩模块用来调用被测模块，自底向上的单元测试中不需要另外编写桩模块

试题（39）分析

本题考查单元测试的基本概念。

单元测试也称为模块测试，测试的对象是可独立编译或汇编的程序模块、软件构件或面向对象软件中的类（统称为模块），其目的是检查每个模块能否正确地实现设计说明中的功能、性能、接口和其他设计约束等条件，发现模块内可能存在的各种差错。单元测试的技术依据是软件详细设计说明书。

测试一个模块时，可能需要为该模块编写一个驱动模块和若干个桩模块。驱动模块用来调用被测模块，它接收测试者提供的测试数据，并把这些数据传送给被测模块，然后从被测模块接收测试结果，并以某种可见的方式将测试结果返回给测试人员；桩模块用来模拟被测模块所调用的子模块，它接受被测模块的调用，检验调用参数，并以尽可能简单的操作模拟被调用的子程序模块功能，把结果送回被测模块。顶层模块测试时不需要驱动模块，底层模块测试时不要桩模块。

单元测试策略主要包括自顶向下的单元测试、自底向上的单元测试、孤立测试和综合测试策略。

① 自顶向下的单元测试先测试上层模块，再测试下层模块。测试下层模块时由于它的上层模块已测试过，所以不必另外编写驱动模块。

② 自底向上的单元测试。自底向上的单元测试先测试下层模块，再测试上层模块。

测试上层模块由于它的下层模块已经测试过，所以不必另外编写桩模块。

③ 孤立测试不需要考虑每个模块与其他模块之间的关系，逐一完成所有模块的测试。由于各模块之间不存在依赖性，单元测试可以并行进行，但因为需要为每个模块单独设计驱动模块和桩模块，增加了额外的测试成本。

④ 综合测试。上述三种单元测试策略各有利弊，实际测试时可以根据软件特点和进度安排情况，将几种测试方法混合使用，

参考答案

（39）A

试题（40）

以下关于软件架构设计重要性的描述，__（40）__是错误的。

（40）A. 软件架构设计能够满足系统的性能、安全性、可维护性等品质

B. 软件架构设计能够帮助项目干系人（Stakeholder）更好地理解软件结构

C. 软件架构设计能够帮助架构师更好地捕获和细化系统需求

D. 软件架构设计能够有效地管理系统的复杂性，并降低系统维护费用

试题（40）分析

本题主要考查软件架构设计的重要性。软件架构设计是降低成本、改进质量、按时和按需交付产品的关键因素。软件架构设计能够满足系统的性能、安全性、可维护性等品质；软件架构设计能够帮助项目干系人（Stakeholder）更好地理解软件结构；软件架构设计能够有效地管理系统的复杂性，并降低系统维护费用；软件架构设计对系统开发具有指导性；软件架构设计为系统复用奠定的基础；软件架构设计能够支持冲突分析。需要注意的是，软件架构设计与系统需求是直交的，两者并无必然联系。

参考答案

（40）C

试题（41）

将系统需求模型转换为架构模型是软件系统需求分析阶段的一项重要工作，以下描述中，__（41）__是在转换过程中需要关注的问题。

（41）A. 如何通过多视图模型描述软件系统的架构

B. 如何确定架构模型中有哪些元素构成

C. 如何采用表格或用例映射保证转换的可追踪性

D. 如何通过模型转换技术，将高层架构模型逐步细化为细粒度架构模型

试题（41）分析

本题主要考查软件架构设计与生命周期的关系。

从本质上看，需求和软件架构设计面临的是不同的对象：一个是问题空间；另一个是解空间。保持两者的可追踪性和转换，一直是软件工程领域追求的目标。从软件需求模型向 SA 模型的转换主要关注两个问题：① 如何根据需求模型构建软件架构模型；②

如何保证模型转换的可追踪性。本题答案中 A、B 是软件架构设计阶段需要考虑的问题，D 是软件架构实现阶段中需要考虑的问题。

参考答案

（41）C

试题（42）、（43）

在构件组装过程中需要检测并解决架构失配问题。其中__（42）__失配主要包括由于系统对构件基础设施、控制模型和数据模型的假设存在冲突引起的失配。__（43）__失配包括由于系统对构件交互协议、构件连接时数据格式的假设存在冲突引起的失配。

（42）A．构件　B．模型　C．协议　D．连接子

（43）A．构件　B．模型　C．协议　D．连接子

试题（42）、（43）分析

本题主要考查构件组装过程知识。

在架构模型的指导下，可复用构件可以通过组装的方式在较高层次上实现系统，并能够提高系统实现的效率。在构件组装过程中需要检测并解决架构失配问题。其中构件失配主要包括由于系统对构件基础设施、控制模型和数据模型的假设存在冲突引起的失配。连接子失配包括由于系统对构件交互协议、构件连接时数据格式的假设存在冲突引起的失配。

参考答案

（42）A　（43）D

试题（44）～（46）

“4+1”视图主要用于描述系统逻辑架构，最早由 Philippe Kruchten 于 1995 年提出。其中__（44）__视图用于描述对象模型，并说明系统应该为用户提供哪些服务。当采用面向对象的设计方法描述对象模型时，通常使用__（45）__表达类的内部属性和行为，以及类集合之间的交互关系；采用__（46）__定义对象的内部行为。

（44）A．逻辑　B．过程　C．开发　D．物理

（45）A．对象图　B．活动图　C．状态图　D．类图

（46）A．对象图　B．活动图　C．状态图　D．类图

试题（44）～（46）分析

本题主要考查考生对“4+1”视图的理解与掌握。

“4+1”视图是对逻辑架构进行描述，最早由 Philippe Kruchten 提出，他在 1995 年的 *IEEE Software* 上发表了题为 *The* 4+1 *View Model of Architecture* 的论文，引起了业界的极大关注，并最终被 RUP 采纳，现在已经成为架构设计的结构标准。“4+1”视图主要包括：

① 逻辑视图（Logical View），设计的对象模型（使用面向对象的设计方法时）。

② 过程视图（Process View），捕捉设计的并发和同步特征。

③ 物理视图（Physical View），描述了软件到硬件的映射，反映了分布式特性。

④ 开发视图（Development View），描述了在开发环境中软件的静态组织结构。

⑤ 架构的描述，即所做的各种决定，可以围绕着这四个视图来组织，然后由一些用例（Use Cases）或场景（Scenarios）来说明，从而形成了第五个视图。

当采用面向对象的设计方法描述对象模型时，通常使用类图表达类的内部属性和行为，以及类集合之间的交互关系；采用状态图定义对象的内部行为。

参考答案

（44）A　（45）D　（46）C

试题（47）、（48）

特定领域软件架构（Domain Specific Software Architecture，DSSA）是在一个特定应用领域中，为一组应用提供组织结构参考的标准软件体系结构。参加 DSSA 的人员可以划分为多种角色，其中__（47）__的任务是控制整个领域分析过程，进行知识获取，将获取的知识组织到领域模型中；__（48）__的任务是根据领域模型和现有系统开发出 DSSA，并对 DSSA 的准确性和一致性进行验证。

（47）A. 领域专家　B. 领域分析者　C. 领域设计者　D. 领域实现者

（48）A. 领域专家　B. 领域分析者　C. 领域设计者　D. 领域实现者

试题（47）、（48）分析

特定领域软件架构（Domain Specific Software Architecture，DSSA）以一个特定问题领域为对象，形成由领域参考模型、参考需求、参考架构等组成的开发基础架构，其目标是支持一个特定领域中多个应用的生成。DSSA 的基本活动包括领域分析、领域设计和领域实现。其中领域分析的主要目的是获得领域模型，领域模型描述领域中系统之间共同的需求，即领域需求；领域设计的主要目标是获得 DSSA，DSSA 描述领域模型中表示需求的解决方案；领域实现的主要目标是依据领域模型和 DSSA 开发和组织可重用信息，并对基础软件架构进行实现。参加 DSSA 的人员可以划分为多种角色，其中领域分析者的任务是控制整个领域分析过程，进行知识获取，将获取的知识组织到领域模型中；领域设计者的任务是根据领域模型和现有系统开发出 DSSA，并对 DSSA 的准确性和一致性进行验证。

参考答案

（47）B　（48）C

试题（49）、（50）

某公司欲开发一个用于分布式登录的服务端程序，使用面向连接的 TCP 协议并发地处理多客户端登录请求。用户要求该服务端程序运行在 Linux、Solaris 和 Windows NT 等多种操作系统平台之上，而不同的操作系统的相关 API 函数和数据都有所不同。针对这种情况，公司的架构师决定采用“包装器外观（Wrapper Facade）”架构模式解决操作系统的差异问题。具体来说，服务端程序应该在包装器外观的实例上调用需要的方法，

然后将请求和请求的参数发送给__（49）__，调用成功后将结果返回。使用该模式__（50）__。

（49）A. 客户端程序　　B. 操作系统API函数
　　C. TCP协议API函数　　D. 登录连接程序

（50）A. 提高了底层代码访问的一致性，但降低了服务端程序的调用性能
　　B. 降低了服务端程序功能调用的灵活性，但提高了服务端程序的调用性能
　　C. 降低了服务端程序的可移植性，但提高了服务端程序的可维护性
　　D. 提高了系统的可复用性，但降低了系统的可配置性

试题（49）、（50）分析

本题主要考查考生对设计模式的理解与应用。

针对题目给出的情况，公司的架构师决定采用“包装器外观（Wrapper Facade）”架构模式解决操作系统的差异问题。具体来说，服务端程序应该在包装器外观的实例上调用需要的方法，然后将请求和请求的参数发送给操作系统API函数，调用成功后将结果返回。使用该模式提高了底层代码访问的一致性，但降低了服务端程序的调用性能。

参考答案

（49）B　　（50）A

试题（51）、（52）

软件架构风格描述某一特定领域中的系统组织方式和惯用模式，反映了领域中众多系统所共有的__（51）__特征。对于语音识别、知识推理等问题复杂、解空间很大、求解过程不确定的这一类软件系统，通常会采用__（52）__架构风格。

（51）A. 语法和语义　　B. 结构和语义　　C. 静态和动态　　D. 行为和约束

（52）A. 管道-过滤器　　B. 解释器　　C. 黑板　　D. 过程控制

试题（51）、（52）分析

软件架构风格描述某一特定领域中的系统组织方式和惯用模式，反映了领域中众多系统所共有的结构和语义两个方面的特征。对于语音识别、知识推理等问题复杂、解空间很大、求解过程不确定的这一类软件系统，通常会采用黑板架构风格，以知识为中心进行分析与推理。

参考答案

（51）B　（52）C

试题（53）

在对一个软件系统的架构进行设计与确认之后，需要进行架构复审。架构复审的目的是为了标识潜在的风险，及早发现架构设计中的缺陷和错误。在架构复审过程中，主要由__（53）__决定架构是否满足需求、质量需求是否在设计中得到体现。

（53）A. 系统分析师与架构师　　B. 用户代表与领域专家
　　C. 系统拥有者与项目经理　　D. 系统开发与测试人员

试题（53）分析

在对一个软件系统的架构进行设计与确认之后，需要进行架构复审。架构复审的目

的是为了标识潜在的风险，及早发现架构设计中的缺陷和错误。在架构复审过程中，主要由用户代表与领域专家决定架构是否满足需求、质量需求是否在设计中得到体现。

参考答案

（53）B

试题（54）～（59）

某公司欲开发一个在线交易系统，在架构设计阶段，公司的架构师识别出 3 个核心质量属性场景。其中“当系统面临断电故障后，需要在 1 小时内切换至备份站点并恢复正常运行”主要与 （54） 质量属性相关，通常可采用 （55） 架构策略实现该属性；“在并发用户数量为 1000 人时，用户的交易请求需要在 0.5 秒内得到响应”主要与（56） 质量属性相关，通常可采用 （57） 架构策略实现该属性；“对系统的消息中间件进行替换时，替换工作需要在 5 人/月内完成”主要与 （58） 质量属性相关，通常可采用 （59） 架构策略实现该属性。

（54）A. 性能　B. 安全性　C. 可用性　D. 可修改性
（55）A. 操作隔离　B. 资源调度　C. 心跳　D. 内置监控器
（56）A. 性能　B. 易用性　C. 可用性　D. 互操作性
（57）A. 主动冗余　B. 资源调度　C. 抽象接口　D. 记录/回放
（58）A. 可用性　B. 安全性　C. 可测试性　D. 可修改性
（59）A. 接口-实现分离　B. 记录/回放　C. 内置监控器　D. 追踪审计

试题（54）～（59）分析

本题主要考查考生对质量属性的理解和质量属性实现策略的掌握。

对于题干描述：“当系统面临断电故障后，需要在 1 小时内切换至备份站点并恢复正常运行”主要与可用性质量属性相关，通常可采用心跳、Ping/Echo、主动冗余、被动冗余、选举等架构策略实现该属性；“在并发用户数量为 1000 人时，用户的交易请求需要在 0.5 秒内得到响应”，主要与性能这一质量属性相关，实现该属性的常见架构策略包括：增加计算资源、减少计算开销、引入并发机制、采用资源调度等。“对系统的消息中间件进行替换时，替换工作需要在 5 人/月内完成”主要与可修改性质量属性相关，通常可采用接口-实现分类、抽象、信息隐藏等架构策略实现该属性。

参考答案

（54）C　（55）C　（56）A　（57）B　（58）D　（59）A

试题（60）、（61）

识别风险、非风险、敏感点和权衡点是进行软件架构评估的重要过程。“改变业务数据编码方式会对系统的性能和安全性产生影响”是对 （60） 的描述，“假设用户请求的频率为每秒 1 个，业务处理时间小于 30 毫秒，则将请求响应时间设定为 1 秒钟是可以接受的”是对 （61） 的描述。

（60）A. 风险点　B. 非风险　C. 敏感点　D. 权衡点
（61）A. 风险点　B. 非风险　C. 敏感点　D. 权衡点

试题（60）、（61）分析

本题主要考查考生对风险、非风险、敏感点和权衡点等重要评估概念的掌握和理解。风险是某个存在问题的架构设计决策，可能会导致问题；非风险与风险相对，是良好的架构设计决策；敏感点是一个或多个构件的特性；权衡点是影响多个质量属性的特性，是多个质量属性的敏感点。根据上述定义，可以看出“改变业务数据编码方式会对系统的性能和安全性产生影响”是对权衡点的描述，“假设用户请求的频率为每秒1个，业务处理时间小于30毫秒，则将请求响应时间设定为1秒钟是可以接受的”是对非风险的描述。

参考答案

（60）D　（61）B

试题（62）、（63）

体系结构权衡分析方法（Architecture Tradeoff Analysis Method，ATAM）是一种常见的系统架构评估框架。该框架主要关注系统的＿（62）＿，针对性能、＿（63）＿、安全性和可修改性，在系统开发之前进行分析、评价与折中。

（62）A. 架构视图　B. 架构描述　C. 需求说明　D. 需求建模

（63）A. 架构需求　B. 架构描述　C. 架构设计　D. 架构实现

试题（62）、（63）分析

本题主要考查考生对基于场景的架构分析方法（Scenarios-based Architecture Analysis Method，SAAM）的掌握和理解。SAAM是卡耐基梅隆大学软件工程研究所的Kazman等人于1983年提出的一种非功能质量属性的架构分析分析方法，是最早形成文档并得到广泛应用的软件架构分析方法。SAAM的主要输入是问题描述、需求说明和架构描述，其分析过程主要包括场景开发、架构描述、单个场景评估、场景交互和总体评估。

参考答案

（62）C　（63）B

试题（64）

以下关于软件著作权产生时间的表述中，正确的是＿（64）＿。

（64）A. 自软件首次公开发表时　B. 自开发者有开发意图时
C. 自软件开发完成之日时　D. 自获得软件著作权登记证书时

试题（64）分析

在我国，著作权采用“自动保护”原则，即软件著作权是自动获得的。《计算机软件保护条例》第十四条规定：“软件著作权自软件开发完成之日起产生。”，即软件著作权自软件开发完成之日起自动产生，不论整体还是局部，只要具备了软件的属性即产生软件著作权，既不要求履行任何形式的登记或注册手续，也无须加注著作权标记，且不论其是否已经发表都依法享有软件著作权。开发完成是指以计算机能够识别并进行处理以实现一定功能的语句或指令的形式，并存储在一定的有形介质中，如内存、硬盘、光

盘等。

我国实施了计算机软件登记制度，于 1992 年颁布了《计算机软件著作权登记办法》。实施计算机软件登记制度的目的是为促进我国软件产业发展，增强我国软件产业的创新能力和竞争能力。国家鼓励计算机软件著作权登记并对登记的软件予以重点保护的办法，而不是强制软件登记。计算机软件著作权登记可以分为软件著作权登记、软件著作权专有许可合同和转让合同的登记。计算机软件著作权登记只是证明登记主体享有软件著作权以及订立许可合同、转让合同的重要的书面证据，并不是软件著作权产生的依据。因为软件著作权是自软件开发完成之日起产生的，未经登记的软件著作权或软件著作权专有许可合同和转让合同仍受法律保护。

参考答案

（64）C

试题（65）

甲公司接受乙公司委托开发了一项应用软件，双方没有订立任何书面合同。在此情况下，__（65）__享有该软件的著作权。

（65）A. 甲公司　　B. 甲、乙公司共同
C. 乙公司　　D. 甲、乙公司均不

试题（65）分析

委托开发软件著作权关系的建立，通常由委托方与受委托方订立合同而成立。委托开发软件关系中，委托方的责任主要是提供资金、设备等物质条件，并不直接参与开发软件的创作开发活动。受托方的主要责任是根据委托合同规定的目标开发出符合条件的软件。关于委托开发软件著作权的归属，《计算机软件保护条例》第十二条规定："受他人委托开发的软件，其著作权的归属由委托者与受委托者签定书面协议约定，如无书面协议或者在协议中未作明确约定，其著作权属于受委托者。"根据该条的规定，确定委托开发的软件著作权的归属应当掌握两条标准：

① 委托开发软件系根据委托方的要求，由委托方与受托方以合同确定的权利和义务的关系而进行开发的软件，因此软件著作权归属应当作为合同的重要条款予以明确约定。对于当事人已经在合同中约定软件著作权归属关系的，如事后发生纠纷，软件著作权的归属仍应当根据委托开发软件的合同来确定。

② 对于在委托开发软件活动中，委托者与受委托者没有签定书面协议，或者在协议中未对软件著作权归属作出明确的约定，其软件著作权属于受委托者，即属于实际完成软件的开发者。

参考答案

（65）A

试题（66）

软件商标权的保护对象是指__（66）__。

（66）A．商业软件　B．软件商标　C．软件注册商标　D．已使用的软件商标

试题（66）分析

软件商标权是软件商标所有人依法对其商标（软件产品专用标识）所享有的专有使用权。在我国，商标权的取得实行的是注册原则，即商标所有人只有依法将自己的商标注册后，商标注册人才能取得商标权，其商标才能得到法律的保护。对其软件产品已经冠以商品专用标识，但未进行商标注册，没有取得商标专用权，此时该软件产品专用标识就不能得到商标法的保护，即不属于软件商标权的保护对象。未注册商标可以自行在商业经营活动中使用，但不受法律保护。未注册商标不受法律保护，不等于对使用未注册商标行为放任自流。为了更好地保护注册商标的专用权和维护商标使用的秩序，需要对未注册商标的使用加以规范。所以《商标法》第四十八条专门对使用未注册商标行为做了规定。未注册商标使用人不能违反此条规定，否则商标行政主管机关将依法予以查处。

参考答案

（66）C

试题（67）

下列攻击方式中，<u>（67）</u>不是利用TCP/IP漏洞发起的攻击。

（67）A．SQL注入攻击　B．Land攻击

C．Ping of Death　D．Teardrop攻击

试题（67）分析

本题考查网络安全攻击的基础知识。

SQL注入攻击是指用户通过提交一段数据库查询代码，根据程序返回的结果，获得攻击者想要的数据，这就是所谓的SQL Injection，即SQL注入攻击。这种攻击方式是通过对数据库查询代码和返回结果的分析而实现的。

Land攻击是指攻击者将一个包的源地址和目的地址都设置为目标主机的地址，然后将该包通过IP欺骗的方式发送给被攻击主机，这种包可以造成被攻击主机因试图与自己建立连接而陷入死循环，从而很大程度地降低了系统性能。

Ping of Death攻击是攻击者向被攻击者发送一个超过65536字节的数据包ping包，由于接收者无法处理这么大的ping包而造成被攻击者系统崩溃、挂机或重启。

Teardrop攻击就是利用IP包的分段/重组技术在系统实现中的一个错误，即在组装IP包时只检查了每段数据是否过长，而没有检查包中有效数据的长度是否过小，当数据包中有效数据长度为负值时，系统会分配一个巨大的存储空间，这样的分配会导致系统资源大量消耗，直至重新启动。

通过以上分析，可知Land攻击、Ping of Death攻击和Teardrop攻击均是利用TCP/IP的漏洞所发起的攻击。

参考答案

（67）A

试题（68）

下列安全协议中__（68）__是应用层安全协议。

（68）A. IPSec　　B. L2TP　　C. PAP　　D. HTTPS

试题（68）分析

本题考查网络安全协议的基础知识。

IPSec 是 IETF 制定的 IP 层加密协议，PKI 技术为其提供了加密和认证过程的密钥管理功能。IPSec 主要用于开发新一代的 VPN。

L2TP 是一种二层协议主要是对传统拨号协议 PPP 的扩展，通过定义多协议跨越第二层点对点链接的一个封装机制，来整合多协议拨号服务至现有的因特网服务提供商点，保证分散的远程客户端通过隧道方式经由 Internet 等网络访问企业内部网络。

PAP 协议是二层协议 PPP 协议的一种握手协议，以保证 PPP 链接安全性。

HTTPS 是一个安全通信通道，用于在客户计算机和服务器之间交换信息。它使用安全套接字层（SSL）进行信息交换，所有的数据在传输过程中都是加密的。

参考答案

（68）D

试题（69）

某服装店有甲、乙、丙、丁四个缝制小组。甲组每天能缝制 5 件上衣或 6 条裤子；乙组每天能缝制 6 件上衣或 7 条裤子；丙组每天能缝制 7 件上衣或 8 条裤子；丁组每天能缝制 8 件上衣或 9 条裤子。每组每天要么缝制上衣，要么缝制裤子，不能弄混。订单要求上衣和裤子必须配套（每套衣服包括一件上衣和一条裤子）。只要做好合理安排，该服装店 15 天最多能缝制__（69）__套衣服。

（69）A. 208　　B. 209　　C. 210　　D. 211

试题（69）分析

本题考查数学应用能力。

根据题意，甲、乙、丙、丁四组做上衣和裤子的效率之比分别为 5/6、6/7、7/8、8/9，并且依次增加。因此，丁组做上衣效率更高，甲组做裤子效率更高。为此，安排甲组 15 天全做裤子，丁组 15 天全做上衣。

设乙组用 x 天做上衣，15-x 天做裤子；丙组用 y 天做上衣，15-y 天做裤子，为使上衣和裤子配套，则有

$0+6x+7y+8*15=6*15+7(15-x)+8(15-y)+0$

所以，$13x+15y=13*15$，$y=13-13x/15$

15 天共做套数 $6x+7y+8*15=6x+7(13-13x/15)+120=211-x/15$

只有在 x=0 时，最多可做 211 套。

此时，y=13，即甲乙丙丁四组分别用 0、0、13、15 天做上衣，用 15、15、2、0 天做裤子。

参考答案

（69）D

试题（70）

生产某种产品有两个建厂方案：（1）建大厂，需要初期投资500万元。如果产品销路好，每年可以获利200万元；如果销路不好，每年会亏损20万元。（2）建小厂，需要初期投资200万元。如果产品销路好，每年可以获利100万元；如果销路不好，每年只能获利20万元。

市场调研表明，未来2年，这种产品销路好的概率为70%。如果这2年销路好，则后续5年销路好的概率上升为80%；如果这2年销路不好，则后续5年销路好的概率仅为10%。为取得7年最大总收益，决策者应__（70）__。

（70）A．建大厂，总收益超500万元　　B．建大厂，总收益略多于300万元

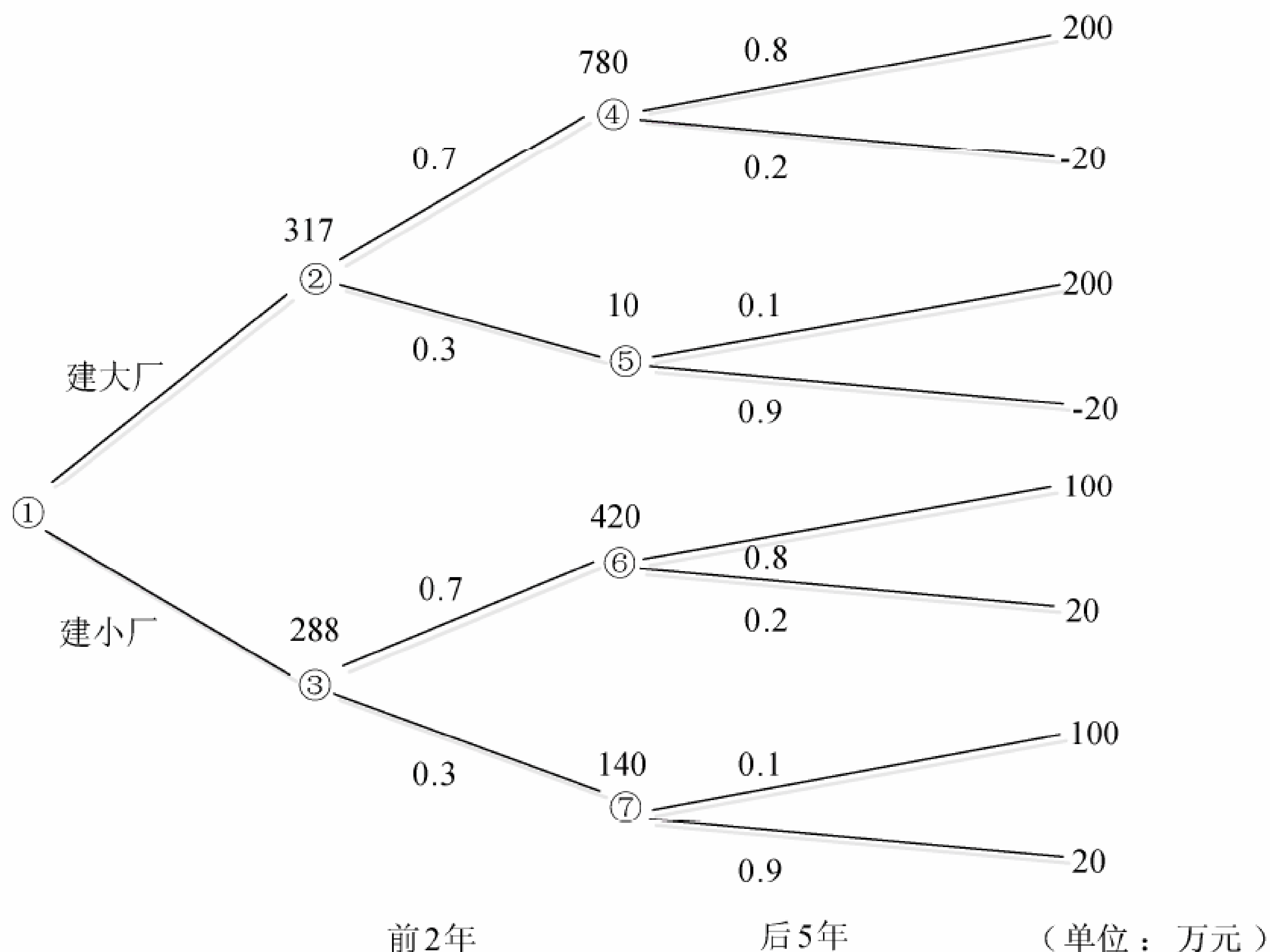
C．建小厂，总收益超500万元　　D．建小厂，总收益略多于300万元

试题（70）分析

本题考查数学应用能力。

采用决策树分析方法解答如下：

先画决策树，从左至右逐步画出各个决策分支，并在各分支上标出概率值，再在最右端分别标出年获利值。然后，从右至左，计算并填写各节点处的期望收益。



在右面四个节点处依次按下列算式计算5年的期望值，并将结果分别写在节点处。

节点④：　{200*0.8+(-20)*0.2}*5=780

节点⑤: {200*0.1+(-20}*0.9)*5=10

节点⑥: {100*0.8+20*0.2}*5=420

接点⑦: {100*0.1+20*0.9}*5=140

再在②、③节点处按如下算式计算 2 年的期望值（扣除投资额），并将结果（7 年总收益）写在节点处。

节点②：{200*0.7+(-20)*0.3}*2+{780*0.7+10*0.3}-500=317

节点③：{100*0.7+20*0.3}*2+{420*0.7+140*0.3}-200=288

由于节点②处的总收益值大于节点③处的总收益值。因此决定建大厂。

参考答案

（70）B

试题（71）～（75）

Software architecture reconstruction is an interpretive, interactive, and iterative process including many activities. __(71)__ involves analyzing a system's existing design and implementation artifacts to construct a model of it. The result is used in the following activities to construct a view of the system. The database construction activity converts the __(72)__ contained in the view into a standard format for storage in a database. The __(73)__ activity involves defining and manipulating the information stored in database to reconcile, augment, and establish connections between the elements. Reconstruction consists of two primary activities: __(74)__ and __(75)__. The former provides a mechanism for the user to manipulate architectural elements, and the latter provides facilities for architecture reconstruction.

（71）A. Reverse engineering　　B. Information extraction
　　C. Requirements analysis　　D. Source code analysis

（72）A. actors and use cases　　B. processes and data
　　C. elements and relations　　D. schemas and tables

（73）A. database normalization　　B. schema definition
　　C. database optimization　　D. view fusion

（74）A. architecture analysis and design　　B. domain analysis and static modeling
　　C. visualization and interaction　　D. user requirements modeling

（75）A. pattern definition and recognition　　B. architecture design and implementation
　　C. system architecture modeling　　D. dynamic modeling and reconstruction

参考译文

软件架构重构是一个解释性、交互式和反复迭代的过程，包括了多项活动。信息提取通过分析系统现有设计和实现工件来构造它的模型。其结果用于在后续活动中构造系统的视图。数据库构建活动把模型中包含的元素和关系转换为数据库中的标准存储格式。

视图融合活动包括定义和操作数据库中存储的信息，理顺、加强并建立起元素之间的连接。重构由两个主要活动组成：可视化和交互记及模式定义和识别。前者提供了一种让用户操作架构元素的机制，后者则提供了用于架构重构的设施。

参考答案

（71）B （72）C （73）D （74）C （75）A

第 35 章　2014 下半年系统架构设计师下午试卷 I 试题分析与解答

试题一（共 25 分）

请详细阅读以下关于网络设备管理系统架构设计的说明，在答题纸上回答问题 1 和问题 2。

【说明】

某软件公司欲开发一个网络设备管理系统，对管理区域内的网络设备（如路由器和交换机等）进行远程监视和控制。公司的系统分析师首先对系统进行了需求分析，识别出如下 3 项核心需求：

（a）目前需要管理的网络设备确定为 10 类 20 种，未来还将有新类别的网络设备纳入到该设备管理系统中；

（b）不同类别的网络设备，监视和控制的内容差异较大；同一类网络设备，监视和控制的内容相似，但不同厂商的实现方式（包括控制接口格式、编程语言等）差异较大；

（c）网络管理员能够在一个统一的终端之上实现对这些网络设备的可视化呈现和管理操作。

针对上述需求，公司研发部门的架构师对网络设备管理系统的架构进行了分析与设计，架构师王工认为该系统可以采用 MVC 架构风格实现，即对每种网络设备设计一个监控组件，组件通过调用网络设备厂商内置的编程接口对监控指令进行接收和处理；系统管理员通过管理模块向监控组件发送监控指令，对网络设备进行远程管理；网络状态、监控结果等信息会在控制终端上进行展示。针对不同网络设备的差异，王工认为可以对当前的 20 种网络设备接口进行调研与梳理，然后通过定义统一操作接口屏蔽设备差异。李工同意王工提出的 MVC 架构风格和定义统一操作接口的思路，但考虑到未来还会有新类别的网络设备接入，认为还需要采用扩展接口的方式支持系统开发人员扩展或修改现有操作接口。公司组织专家进行架构评审，最终同意了王工的方案和李工的改进意见。

【问题 1】（10 分）

请用 300 字以内的文字解释什么是 MVC 架构风格以及其中的组件交互关系，并根据题干描述，指出该系统中的 M、V、C 分别对应什么。

【问题 2】（15 分）

扩展接口模式结构通常包含四个角色：基础接口、组件、扩展接口和客户端，它们之间的关系如图 1-1 所示。其中每个扩展接口需要通过扩展基础接口获得基本操作能力，然后加入自己特有的操作接口，并通过设置全局唯一接口 ID 对自身接口进行标识。每个具体的组件需要实现扩展接口完成实际操作。客户端不与组件直接交互，而需要通过

与扩展接口交互提出调用请求，扩展接口根据请求查找并选择合适的实现组件响应客户端请求。请根据图 1-1 所示和题干描述，指出扩展接口模式结构中的四个角色分别对应网络设备管理系统的哪些部分；并以客户端发起调用操作这一场景为例，填写表 1-1 中的（1）～（5）。

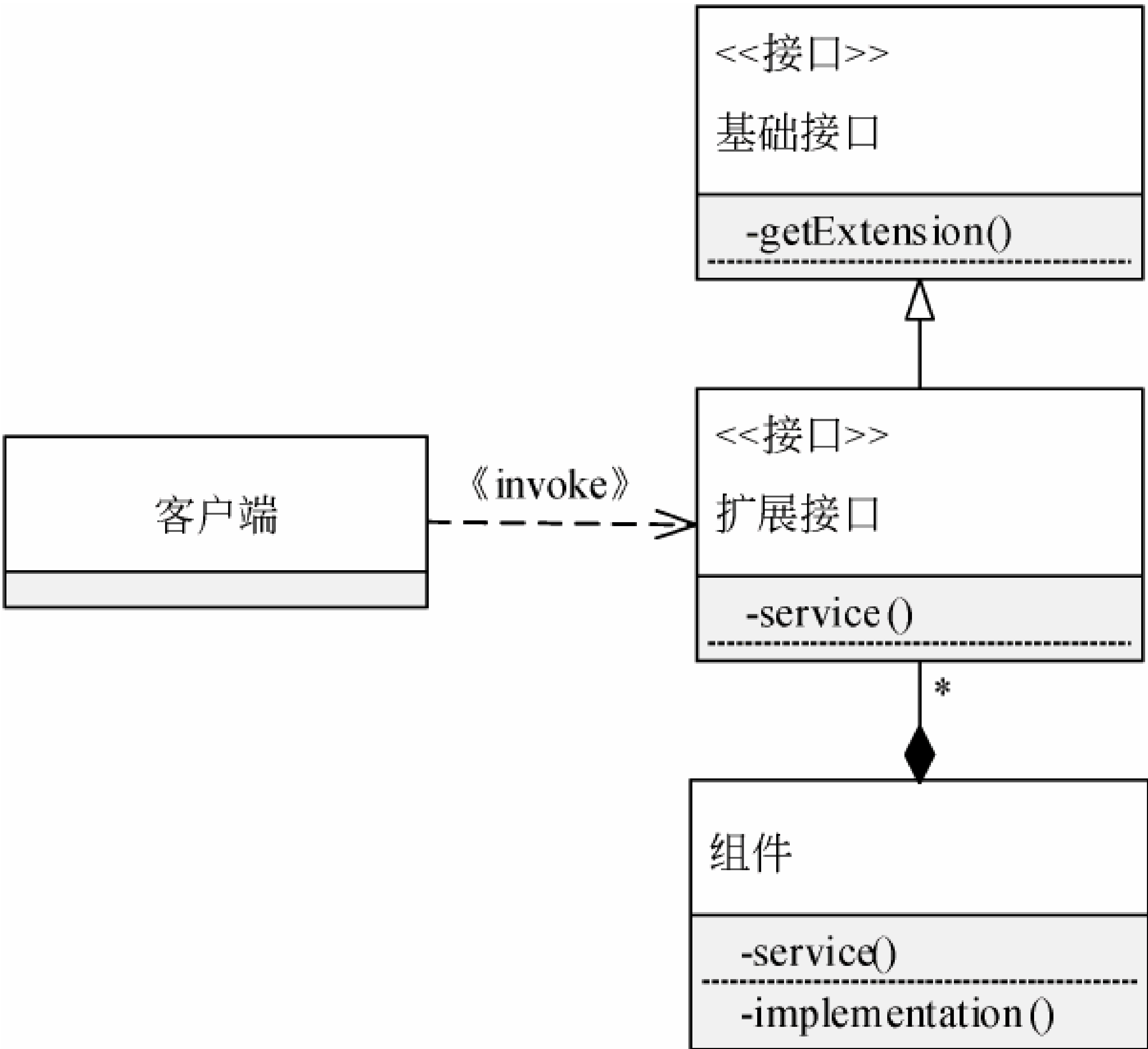


图 1-1　扩展接口模式角色关系

表 1-1　客户端发起调用操作过程描述

序号	操　　作
1	客户端调用某个__（1）__A 上的操作接口，该操作接口可能是基础接口，也可能是扩展接口
2	若实现 A 的__（2）__存在被执行请求的操作接口，则调用该操作接口向用户返回结果
3	如果所有组件均没有实现__（3）__，则客户端调用 A 上的 getExtension 方法，传入需要的__（4）__，通过查找与定位，找到实现该操作接口的__（5）__B，并将 B 的引用传回给客户端
4	客户端调用 B 上的操作接口，通过相应的实现组件返回结果

备选答案：基础接口、扩展接口、操作接口、接口 ID、客户端、组件。

试题一分析

本题主要考查 MVC 架构风格的定义以及扩展接口模式结构的分析与理解。

【问题 1】

MVC 架构风格最初是 Smalltalk-80 中用来构建用户界面时采用的架构设计风格。其中 M 代表模型（Model），V 代表视图（View），C 代表控制器（Controller）。在该风格中，模型表示待展示的对象，视图表示模型的展示，控制器负责把用户的动作转成针对模型的操作。模型通过更新视图的数据来反映自身的变化。

在本系统中，模型（M）代表监控组件、视图（V）代表控制终端、控制器（C）代表管理模块。

【问题 2】

扩展接口模式结构通常包含四个角色：基础接口、组件、扩展接口和客户端。其中每个扩展接口需要通过扩展基础接口获得基本操作能力，然后加入自己特有的操作接口，并通过设置全局唯一接口 ID 对自身接口进行标识。每个具体的组件需要实现扩展接口完成实际操作，客户端不与组件直接交互，而需要通过与扩展接口交互提出调用请求，扩展接口根据请求查找并选择合适的实现组件响应客户端请求。根据题干描述，可以看出基础接口这一角色应该对应统一操作接口，组件这一角色应该对应监控组件，扩展接口这一角色应该对应新网络设备的操作接口，客户端这一角色应该对应控制终端。

参考答案

【问题 1】

MVC 架构风格最初是 Smalltalk-80 中用来构建用户界面时采用的架构设计风格。其中 M 代表模型（Model），V 代表视图（View），C 代表控制器（Controller）。在该风格中，模型表示待展示的对象，视图表示模型的展示，控制器负责把用户的动作转成针对模型的操作。模型通过更新视图的数据来反映自身的变化。

在本系统中，模型（M）代表监控组件、视图（V）代表控制终端、控制器（C）代表管理模块。

【问题 2】

各个角色与网络设备管理系统的对应关系为：

基础接口对应统一操作接口；

组件对应监控组件；

扩展接口对应新网络设备的操作接口；

客户端对应控制终端。

客户端发起调用操作场景下的描述如下：

序号	操　　作
1	客户端调用某个（1）扩展接口 A 上的操作接口，该操作接口可能是基础接口，也可能是扩展接口
2	若实现 A 的（2）组件存在被执行请求的操作接口，则调用该操作接口向用户返回结果
3	如果所有组件均没有实现（3）操作接口，则客户端调用 A 上的 getExtension 方法，传入需要的（4）接口 ID，通过查找与定位，找到实现该操作接口的（5）扩展接口 B，并将 B 的引用传回给客户端
4	客户端调用 B 上的操作接口，通过相应的实现组件返回结果

试题二（共 25 分）

请详细阅读以下关于系统过程建模的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

某公司正在研发一套新的库存管理系统。系统中一个关键事件是接收供应商供货。项目组系统分析员小王花了大量时间在仓库观察了整个事件的处理过程，并开发出该过程所执行活动的列表：供应商发送货物和商品清单。公司收到商品后执行收货处理，包括卸载商品、确定收到了订单上的商品、处理与供应商的分歧等。对于已有商品，调整其库存信息，对于新采购的商品，在库存中添加新的商品记录。收货完成后，系统执行入库处理，将商品放到仓库对应的货架上。在付款处理活动中，自动生成应付账款信息，如果查询到该供应商有待付款记录，则进行合并付款，付款完成后消除应付账款记录。最后，仓库管理员根据最新的库存商品，调整出货信息。

小王根据自己观察的过程创建了该事件的 1 层数据流图，如图 2-1 所示。

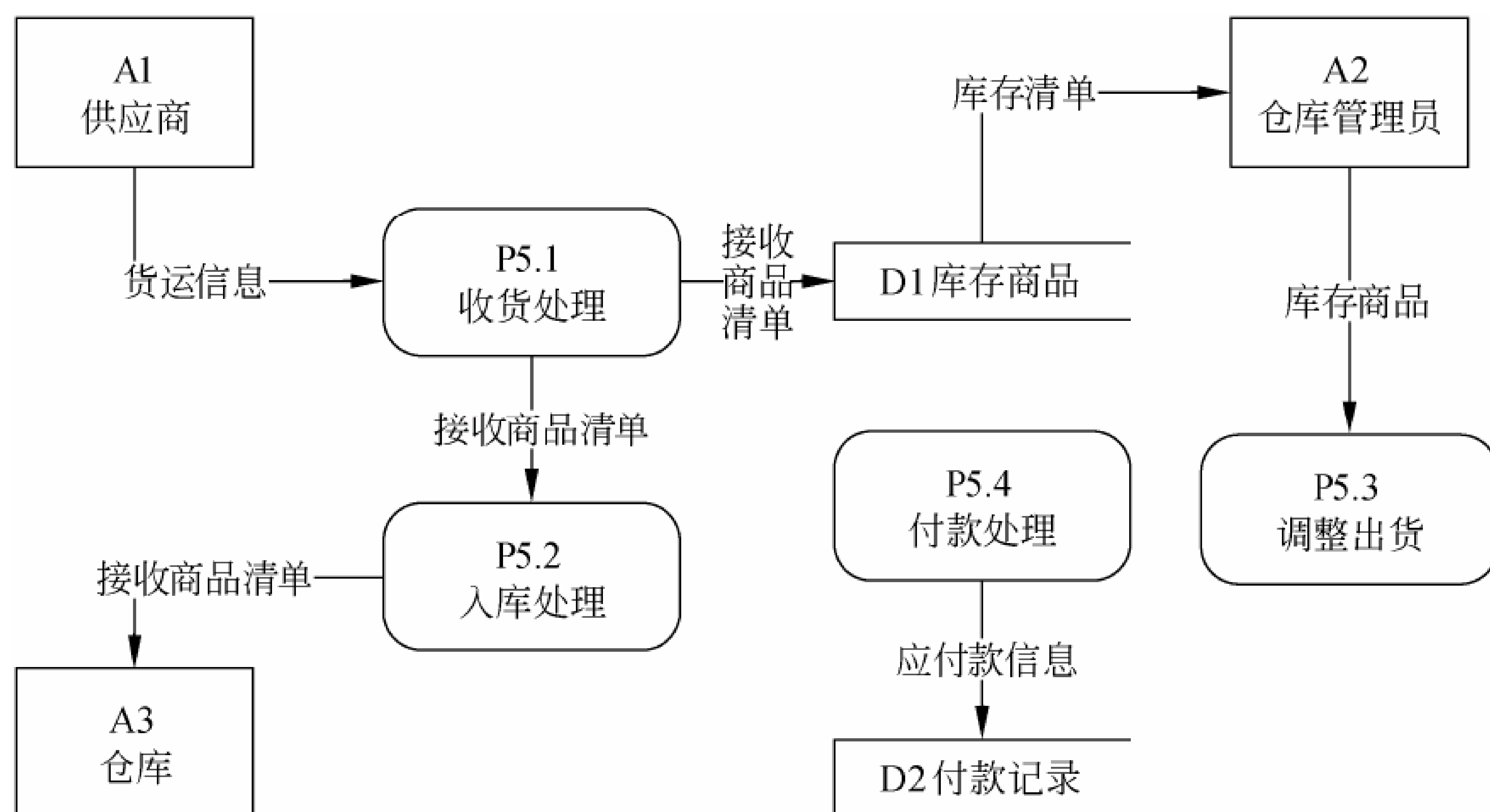


图 2-1　接收供应商供货的 1 层数据流图

【问题 1】（8 分）

请用 300 以内文字说明数据流图（Data Flow Diagram）的基本元素及其作用。

【问题 2】（12 分）

数据流图在绘制过程中可能出现多种语法错误，请分析图 2-1 所示数据流图中哪些地方有错误，并分别说明错误的类型。

【问题 3】（5 分）

系统建模过程中为了保证数据模型和过程模型的一致性，需要通过数据-过程-CRUD 矩阵来实现数据模型和过程模型的同步，请在表 2-1 所示 CRUD 矩阵（1）～（5）中填入相关操作。

表 2-1　接收供应商供货的 CRUD 矩阵

	P5.1 收货处理	P5.2 入库处理	P5.3 调整出货	P5.4 付款处理
供应商	(1)			(2)
库存商品		(3)	(4)	
付款记录				(5)

试题二分析

本题考查系统过程建模的相关知识。

数据流图（Data Flow Diagram）从数据传递和加工角度，以图形方式来表达系统的逻辑功能、数据在系统内部的逻辑流向和逻辑变换过程，是结构化系统分析方法的主要表达工具及用于表示软件模型的一种图示方法。为了表达数据处理过程的数据加工情况，用一个数据流图往往是不够的。层次结构的数据流图按照系统的层次结构进行逐步分解，并以分层的数据流图反映这种结构关系，能清楚地表达和容易理解整个系统。

【问题 1】

本问题考查数据流图中包含的元素及其作用。

数据流图通过外部代理（实体）描述系统与外界之间的数据交互关系，内部的活动通过处理（加工）表示，用数据流描述系统中不同活动之间的数据传输内容和方向，需要持久化存储的数据用数据存储表示，一般用文件系统或者数据库表存储数据。

数据流图中所包含的四种元素：

（1）外部实体（External Agent）定义位于项目范围之外，但与正在被研发的系统有交互关系的人、部门、外部系统或组织；

（2）加工（Process）在输入数据流或条件上执行，或者对输入数据流或条件做出响应的工作；

（3）数据存储（Data Store）描述静止的数据，表示系统中需要保存的数据；

（4）数据流（Data Flow）描述运动中的数据，表示到一个过程的数据输入，或者来自一个过程的数据输出。

【问题 2】

本问题考查数据流图绘制过程中常见的错误。

数据流图中的错误包括两类：第一类是逻辑错误，加工节点输入输出不平衡，包括黑洞、灰洞和无输入三种类型；第二类是语法错误，比如数据存储不完整、在数据存储与外部代理之间或者各自之间没有经过加工之间发生数据流等。根据图 2-1 所示，P5.3 和 P5.4 属于逻辑错误，数据流图不平衡，D2 没有输出数据流，D1 到 A2 缺少加工等属于第二类错误。

【问题 3】

CRUD（Create\Read\Update\Delete）矩阵用于检查系统建模过程中数据模型和过程模型的一致性，分别表示了加工对于数据的新增、读取、修改和删除四种操作。根据需

求陈述和表2-1所示内容，P5.1收货处理和P5.4付款处理两个加工分别需要获得供应商的货运信息和付款记录，（1）和（2）处为读取操作（R）；P5.2 入库处理中需要添加新的商品记录或者查询并修改现有商品的库存信息，（3）处为创建、读取和更新操作；P5.3调整出货会读取并修改库存商品信息，（4）处为读取和修改操作（RU）；P5.4付款处理中除了生成付款记录、读取或修改付款记录外，对于已经付款的信息要消除应付款信息，所以（5）处为新增、读取、修改和删除四种操作（CRUD）。

参考答案

【问题1】

四种元素：

（1）External Agent（实体/外部代理）：定义位于项目范围之外，但与正在被研发的系统有交互关系的人、部门、外部系统或组织。

（2）Process（加工/处理）：在输入数据流或条件上执行，或者对输入数据流或条件做出响应的工作。

（3）Data Store（数据存储）：静止的数据，表示系统中需要保存的数据。

（4）Data Flow（数据流）：运动中的数据，表示到一个过程的数据输入，或者来自一个过程的数据输出。

【问题2】

四种错误：

（1）D1到A2：缺少移动数据流的加工。

（2）P5.3：没有输出数据流，输入输出不平衡。

（3）P5.4：没有输入数据流，输入输出不平衡。

（4）D2：数据存储没有输出的数据流。

【问题3】

（1）R

（2）R

（3）CRU

（4）RU

（5）CRUD

试题三（共25分）

请详细阅读有关嵌入式构件设计方面的说明，在答题纸上回答问题1至问题3。

【说明】

构件（component）也称为组件，是一个功能相对独立的具有可复用价值的软硬件单元。近年来，构件技术正在逐步应用于大型嵌入式系统的软件设计。某公司长期从事飞行器电子设备研制工作，已积累了大量成熟软件。但是，由于当初管理和设计等原因，公司的大量软件不能被复用，严重影响了公司后续发展。公司领导层高度重视软件复用

问题，明确提出了要将本公司的成熟软件进行改造，建立公司可复用的软件构件库，以提升开发效率、降低成本。公司领导层决定将此项任务交给技术部门的王工程师负责组织实施。两个月后，王工程师经过调研、梳理和实验，提交了一份实施方案。此方案得到了公司领导层的肯定，但在实施过程中遇到了许多困难，主要表现在公司软件架构的变更和构件抽取的界面等方面。

【问题 1】（共 9 分）

请用 200 字以内文字说明获取构件的方法有哪几种？开发构件通常采用哪几种策略？并列举出两种主流构件标准。

【问题 2】（共 6 分）

由于该公司已具备大量的成熟软件，王工程师此次的主要工作就是采用遗留工程（Legacy Engineering）方法，将具有潜在复用价值的软件提取出来，得到可复用的构件。因此，在设计软件时与原开发技术人员产生了重大意见分歧，主要分歧焦点在于大家对构件概念理解上的差异。请根据你对构件的理解，判断表 3-1 给出的有关构件的说法是否正确，将答案写在答题纸上。

表 3-1　有关构件的 6 种说法

序号	关于构件的说明	正确：√　不正确：×
1	构件是系统中的一个封装了设计与实现，而只披露接口的可更换的部分	（1）
2	构件是解决软件复用的基础，复用的形式可分为垂直式复用和水平式复用。而水平式复用的主要关键点在于领域分析，具有领域特征和相似性，受到广泛关注	（2）
3	构件构建在平台之上，平台提供核心平台服务，是构件实现与构件组装的基础。构件组装通常采用基于功能的组装技术、基于数据的组装技术和基于配置的组装技术等三种技术	（3）
4	软件架构为软件系统提供了一个结构、行为和属性的高级抽象，由构件的描述、构件的相互作用（连接件）、指导构件集成的模式以及这些模式的约束组成	（4）
5	构件可分为硬件构件、软件构件、系统构件和应用构件。RTL（运行时库）属于软件构件，由于 RTL 与应用领域相关，所以 RTL 应属于垂直式复用构件	（5）
6	硬件构件的功能被给定的硬件结构如 ASIC 预先确定，是不能修改的。同样，软件构件的功能由在 FPGA 或者 CPU 上的软件确定的，也是不能修改的	（6）

【问题 3】（共 10 分）

王工程师的实施方案指出：本公司的大部分产品是为用户提供标准计算平台的，而此平台中的主要开发工作是为嵌入式操作系统研制板级支持软件（BSP）。为了提高 BSP 软件的复用，应首先开展 BSP 构件的开发，且构件架构应符合国外 GENESYS 规范定义

的嵌入式系统架构风格。图3-1给出了架构风格定义的构件通用接口，其中：链接接口（LIF）是构件对外提供的功能服务接口；局部接口建立了构件和它的局部环境的连接，如传感器、作动器或人机接口；技术相关接口（TDI）提供了查看构件内部、观察构件的内部变量的手段，如诊断等；技术无关接口（TII）用来在运行时配置、复位、重启构件的接口。现需要针对BSP中常用的RS-232串行驱动程序设计一个可复用的软构件，请说明该软构件四类接口的具体功能。

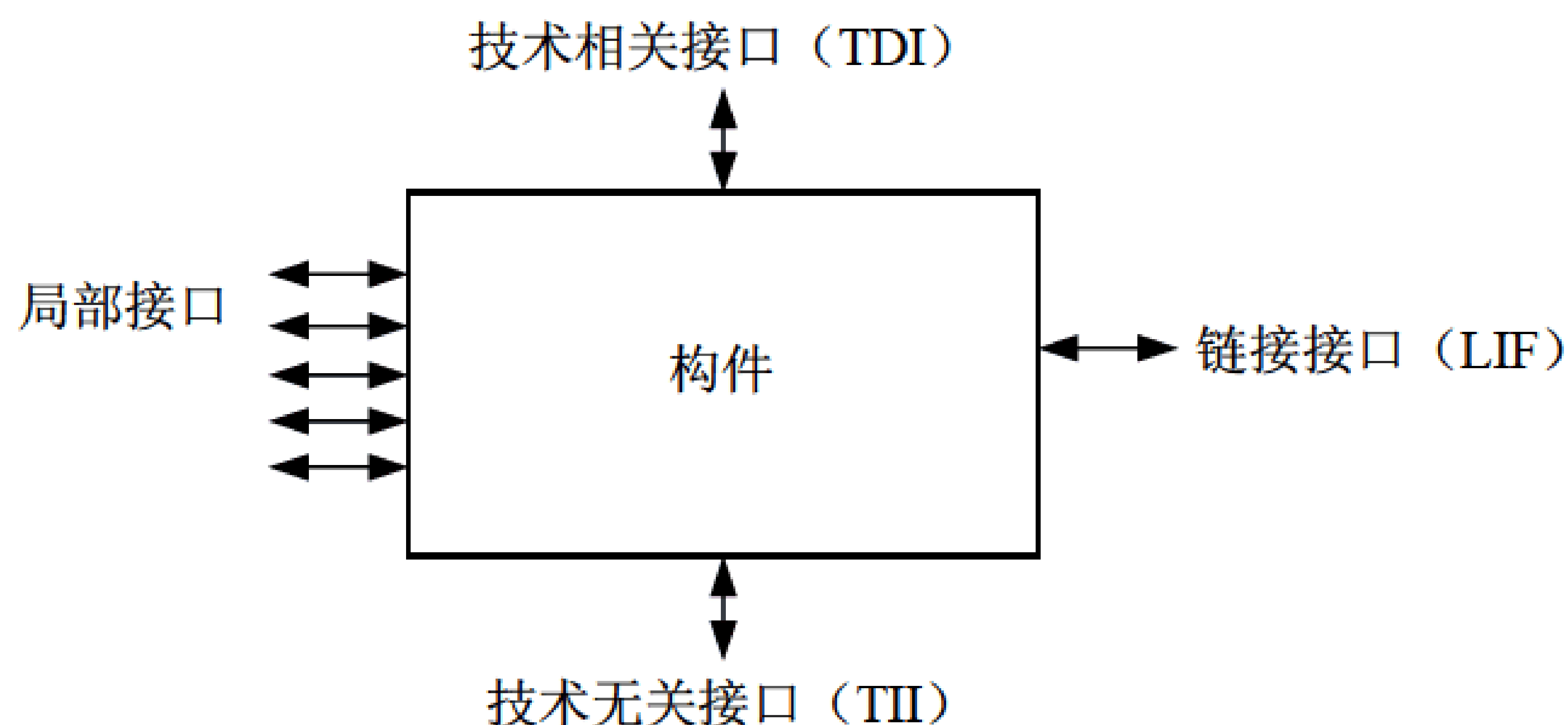


图3-1 GENESYS规范定义的构件接口

试题三分析

本题考查软件构件（component）基本概念、提取构件需要采取的一般方法，通过一种简单的实例，重点考查考生对构件知识使用的掌握程度。

此类题目要求考生认真阅读题目对问题的描述，通过自己对构件知识的掌握的程度，采用总结、抽象和概括等的方式，从问题描述中发现问题的相关性，正确回答问题。

【问题1】

构件（component）也称为组件，是一个功能相对独立的具有可复用价值的软硬件单元。近年来，构件技术正在逐步应用于大型嵌入式系统的软件设计。从传统意义上来讲，构件就是一种可独立开发、具备独立功能的一类软件。它具备有独立性、可重用性、可组装性、可配置性等特点，构件没有大小之分，可通过将几个构件组装成一个新构件。

通常情况下，软件人员在从事开发时，在分析和论证的基础上，提炼出适合本项目需要的构件，这样可降低软件开发成本、缩短开发周期。软构件可通过多种途径获取，目前可主要归纳为以下四种方法：

（1）修改已有构件：从现有构件中获得符合要求的构件，直接使用或做适应性修改，得到可复用的构件；

（2）封装新构件：通过遗留工程（Legacy Engineering），将具有潜在复用价值的软件提取出来，得到可复用的构件；

（3）COTS构件：从市场上购买现成的商业软件（构件），通过处理形成满足自己需要的构件，即COTS（Commercial Off-The-Shell）构件；

（4）新开发构件：针对项目需要，在分许、评估的基础上，开发新的符合要求的构件。

软件构件的开发方法通常包括了分区（partitioning）、抽象（abstraction）和分割（segmentation）等三种。分区指的是将问题情景的空间分割成几乎可以独立研究的部分；抽象是对在给定实践内执行指定计算的软/硬件单元的一种抽象；分割是将结构引入构件的行为，支持对行为性质进行时序推理。通俗地说，分区就是在空间上对软件进行划分，保证构件在空间上具备独立特性，分割就是按软件程序的执行行为特征，按时间关系进行分解，保证构件在时间上具备独立特性，抽象就是按软件功能独立性进行分解和抽象。目前，基于构件的软件体系标准是由 OMG（对象管理集团）制定的 CORBA 标准、由 Microsoft 公司制定 COM/DCOM 标准和由 SUN 的 Java 企业 Bean 制定 EJB 标准。

【问题 2】

本问题主要考查考生对构件基本知识的掌握程度，通过判断正确、错误的形式，考察考生对构件概念正确性理解。每个判断题正确的描述如下：

（1）“构件是系统中的一个封装了设计与实现，而只披露接口的可更换的部分”。此种描述是正确的。

（2）“构件是解决软件复用的基础，复用的形式可分为垂直式复用和水平式复用。而垂直式复用的主要关键点在于领域分析，具有领域特征和相似性，受到广泛关注”。垂直式复用是与领域特性相关的，而水平式复用是一种公用的服务，不予某个特殊领域相关。

（3）“构件构建在平台之上，平台提供核心平台服务，是构件实现与构件组装的基础。构件组装通常采用基于功能的组装技术、基于数据的组装技术和面向对象的组装技术等三种技术”。配置只是一种构件功能组合动态方法，而不是构件组装的技术。

（4）“软件架构为软件系统提供了一个结构、行为和属性的高级抽象，由构件的描述、构件的相互作用（连接件）、指导构件集成的模式以及这些模式的约束组成”。该描述是正确的。

（5）“构件可分为硬件构件、软件构件、系统构件和应用构件。RTL（运行时库）属于软件构件，由于 RTL 可适应多种应用领域，所以 RTL 与属于水平式复用构件”。RTL 是 C/C++语言为用户提供的一种运行时库，如数学库、stdio 库等，它可服务于多种应用，而与领域需求无关，所以说 RTL 不属于垂直式复用构件。

（6）“硬件构件的功能被给定的硬件结构如 ASIC 预先确定，他是不能修改的。同样，软件构件的功能由在 FPGA 或者 CPU 上的软件确定的，我们将加载在软件构件上的软件称为作业。将作业分配给适当的可以执行该作业的硬件单元就创建了新的构件。软件构件的功能所以在构件的寿命期中可以修改”。

【问题 3】

本问题要求考生根据自己掌握的构件基本知识，结合图 3-1 给出的一种构件接口要求，在分析题干的基础上，针对一个驱动实例，完成串行接口的驱动软构件的设计。

RS-232 驱动程序是每个从事嵌入式软件开发人员都知道的一种软件，它主要完成对 RS-232 芯片的初始化，实现 RS-232 数据发送、接收和控制等功能。本题要求考生将这些功能（服务）有效地分解到图 3-1 定义的构件四类接口。如果考生具有一定实际经验，就可完成次设计。下面简要说明答题思路：

（1）链接接口

RS-232 驱动构件的使用者是上层的操作系统或应用软件，本构件应该给他们提供串行接口的数据发送、数据接收服务。因此，链接接口至少包括以下功能服务：

- Send()：处理机中的程序向 RS-232 芯片输出数据；
- Receive()：处理机中的程序通过 RS-232 芯片从外部接收数据；
- Init232()：初始化 RS-232 芯片。

（2）局部接口

RS-232 驱动构件的局部接口应该是 RS-232 芯片为编程提供的各类寄存器和 CPU 对外围芯片的支持，此接口与硬件紧密相关。就 RS-232 芯片而言，局部接口至少包括以下功能服务：

- Intconnect()：将 RS-232 芯片的外部中断向量连接到 CPU；
- Read()：从 RS-232 芯片中读取寄存器的内容（包括控制、状态类寄存器和数据输入寄存器）；
- Write()：将控制信息或输出的数据写入 RS-232 芯片的相应寄存器。

（3）技术相关接口

RS-232 驱动构件的技术相关接口应该是 RS-232 驱动构件为维护人员提供的芯片诊断接口，此接口与硬件和应用紧密相关。就 RS-232 芯片使用而言，技术相关接口至少包括以下诊断功能服务：

- Datacheck()：诊断数据传输校验的错误。

（4）技术无关接口

RS-232 驱动构件的技术无关接口应该是 RS-232 驱动构件为编程人员提供的芯片初始化或运行时的配置接口。技术无关接口至少包括以下功能服务：

- Reset()：RS-232 芯片或驱动构件复位；
- Restart()：RS-232 芯片或驱动构件重启动；
- Rateconfigure()：配置、重新配置 RS-232 传输速率。

问题 3 的解答内容仅供参考，每一类接口提供的服务格式、分类等可以有差异，但对于 RS-232 驱动构件每种功能分类一致即可。

参考答案

【问题 1】

基于构件的软件开发中，可以通过不同的途径来获取构件，主要包括以下 4 种方法：

（1）从现有构件中获得符合要求的构件，直接使用或做适应性修改，得到可复用的构件；

（2）通过遗留工程（Legacy Engineering），将具有潜在复用价值的软件提取出来，得到可复用的构件；

（3）从市场上购买现成的商业构件，即 COTS（Commercial Off-The-Shell）构件；

（4）开发新的符合要求的构件。

开发构件通常采取 3 种策略：

（1）分区（partitioning）：指的是将问题情景的空间分割成几乎可以独立研究的部分；

（2）抽象（abstraction）：是对在给定实践内执行指定计算的软 / 硬件单元的一种抽象；

（3）分割（segmentation）；是将结构引入构件的行为，支持对行为性质进行时序推理。

当前主流构件标准有：

（1）CORBA：由 OMG（对象管理集团）制定；

（2）COM/DCOM：由 Microsoft 制定；

（3）EJB：由 SUN 的 Java 企业 Bean 制定。

【问题 2】

（1）√

（2）×

（3）×

（4）√

（5）×

（6）×

【问题 3】

RS-232 驱动程序主要完成对 RS-232 芯片的初始化，实现 RS-232 数据发送、接收和控制等功能。依据 GENESYS 规范定义的构件接口含义，RS-232 驱动程序构件的接口定义如下：

（1）链接接口

RS-232 驱动构件的使用者是上层的操作系统或应用软件，本构件应该给他们提供串行接口的数据发送、数据接收服务（1 分）。因此，链接接口至少包括以下功能服务：

- Send()：处理机中的程序向 RS-232 芯片输出数据；
- Receive()：处理机中的程序通过 RS-232 芯片从外部接收数据；

- Init232()：初始化 RS-232 芯片。

（2）局部接口

RS-232 驱动构件的局部接口应该是 RS-232 芯片为编程提供的各类寄存器和 CPU 对外围芯片的支持，此接口与硬件紧密相关。就 RS-232 芯片而言，局部接口至少包括以下功能服务：

- Intconnect()：将 RS-232 芯片的外部中断向量连接到 CPU；
- Read()：从 RS-232 芯片中读取寄存器的内容（包括控制、状态类寄存器和数据输入寄存器）；
- Write()：将控制信息或输出的数据写入 RS-232 芯片的相应寄存器。

（3）技术相关接口

RS-232 驱动构件的技术相关接口应该是 RS-232 驱动构件为维护人员提供的芯片诊断接口，此接口与硬件和应用紧密相关。就 RS-232 芯片使用而言，技术相关接口至少包括以下诊断功能服务：

- Datacheck()：诊断数据传输校验的错误。

（4）技术无关接口

RS-232 驱动构件的技术无关接口应该是 RS-232 驱动构件为编程人员提供的芯片初始化或运行时的配置接口。技术无关接口至少包括以下功能服务：

- Reset()：RS-232 芯片或驱动构件复位；
- Restart()：RS-232 芯片或驱动构件重启动；
- Rateconfigure()：配置、重新配置 RS-232 传输速率。

试题四（共 25 分）

请详细阅读有关软件架构评估方面的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 2。

【说明】

某电子商务公司拟升级目前正在使用的在线交易系统，以提高客户网上购物时在线支付环节的效率和安全性。公司研发部门在需求分析的基础上，给出了在线交易系统的架构设计。公司组织相关人员召开了针对架构设计的评估会议，会上用户提出的需求、架构师识别的关键质量属性场景和评估专家的意见等内容部分列举如下：

（a）在正常负载情况下，系统必须在 0.5 秒内响应用户的交易请求；

（b）用户的信用卡支付必须保证 99.999%的安全性；

（c）系统升级后用户名要求至少包含 8 个字符；

（d）网络失效后，系统需要在 2 分钟内发现错误并启用备用系统；

（e）在高峰负载情况下，用户发起支付请求后系统必须在 10 秒内完成支付功能；

（f）系统拟采用新的加密算法，这会提高系统安全性，但同时会降低系统的性能；

（g）对交易请求处理时间的要求将影响系统数据传输协议和交易处理过程的设计；

（h）需要在 30 人月内为系统添加公司新购买的事务处理中间件；

（i）现有架构设计中的支付部分与第三方支付平台紧耦合，当系统需要支持新的支付平台时，这种设计会导致支付部分代码的修改，影响系统的可修改性；

（j）主站点断电后，需要在 3 秒内将访问请求重定向到备用站点；

（k）用户信息数据库授权必须保证 99.999%可用；

（l）系统需要对 Web 界面风格进行修改，修改工作必须在 4 人月内完成；

（m）系统需要为后端工程师提供远程调试接口，并支持远程调试。

【问题 1】（12 分）

在架构评估过程中，质量属性效用树（utility tree）是对系统质量属性进行识别和优先级排序的重要工具。请给出合适的质量属性，填入图 4-1 中（1）、（2）空白处；并选择题干描述的（a）～（m），填入（3）～（6）空白处，完成该系统的效用树。

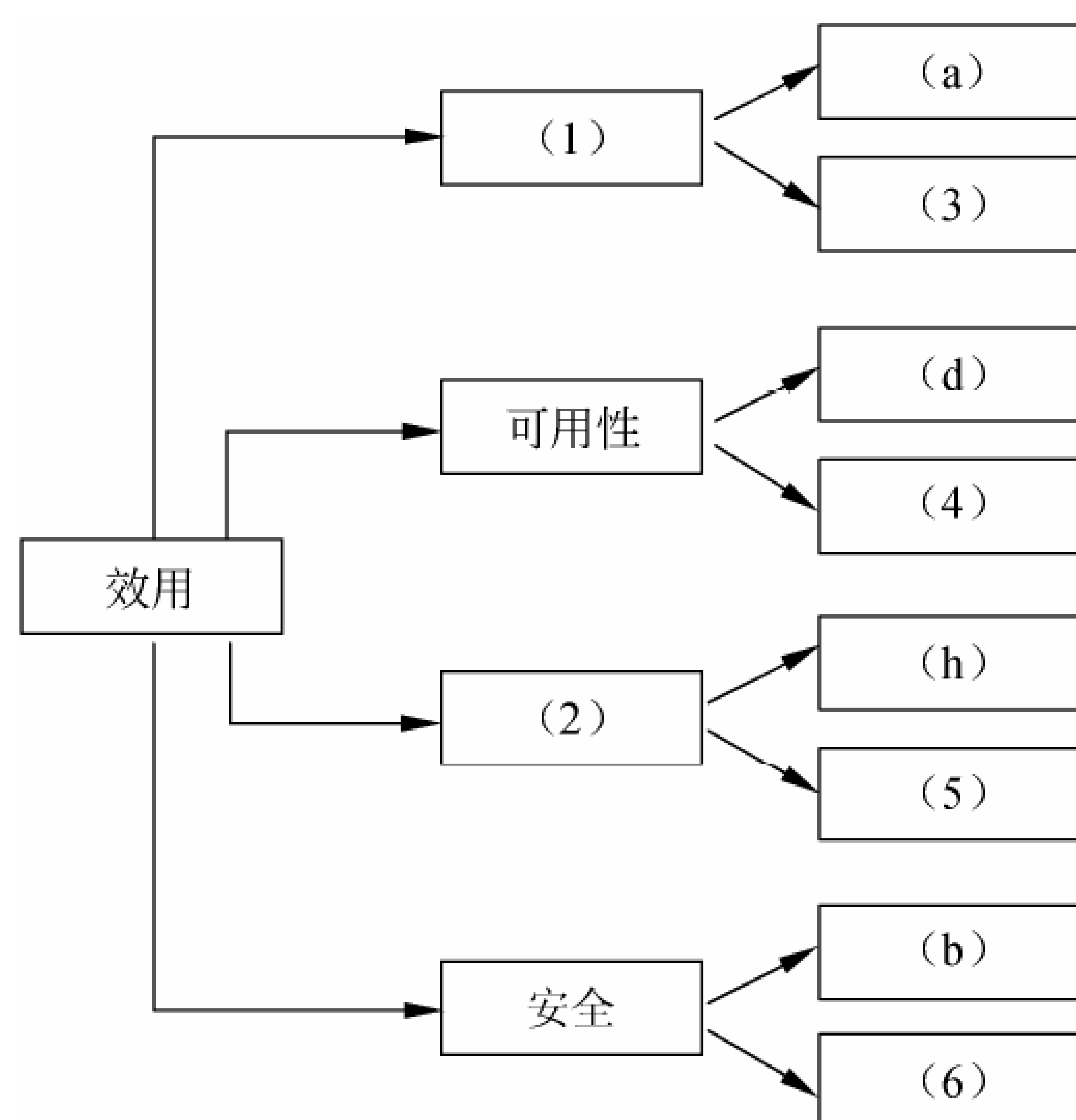


图 4-1　在线交易系统效用树

【问题 2】（13 分）

在架构评估过程中，需要正确识别系统的架构风险、敏感点和权衡点，并进行合理的架构决策。请用 300 字以内的文字给出系统架构风险、敏感点和权衡点的定义，并从题干（a）～（m）中各选出 1 个对系统架构风险、敏感点和权衡点最为恰当的描述。

试题四分析

本题主要考查考生对软件架构评估、软件质量属性以及架构评估中相关概念的理解与掌握。考生应该在熟记基础概念的基础上结合实际问题灵活掌握并应用这些概念。

在解答本题时，首先需要对题干中的所有软件需求描述进行分析与梳理，区分并找出其中的需求分析、软件质量属性描述，或者可能的风险、权衡点或敏感点描述。具体列举如下：

（a）在正常负载情况下，系统必须在0.5秒内响应用户的交易请求，对应性能属性。

（b）用户的信用卡支付必须保证99.999%的安全性，对应安全性属性。

（c）系统升级后用户名要求至少包含8个字符，对应软件业务需求。

（d）网络失效后，系统需要在2分钟内发现错误并启用备用系统，对应可用性属性。

（e）在高峰负载情况下，用户发起支付请求后系统必须在10秒内完成支付功能，对应性能属性。

（f）系统拟采用新的加密算法，这会提高系统安全性，但同时会降低系统的性能，系统权衡点。

（g）对交易请求处理时间的要求将影响系统数据传输协议和交易处理过程的设计，对应系统敏感点。

（h）需要在30人月内为系统添加公司新购买的事务处理中间件，对应可修改性属性。

（i）现有架构设计中的支付部分与第三方支付平台紧耦合，当系统需要支持新的支付平台时，这种设计会导致支付部分代码的修改，影响系统的可修改性，对应系统风险。

（j）主站点断电后，需要在3秒内将访问请求重定向到备用站点，对应可用性属性。

（k）用户信息数据库授权必须保证99.999%可用，对应安全性属性。

（l）系统需要对Web界面风格进行修改，修改工作必须在4人月内完成，对应可修改性属性。

（m）系统需要为后端工程师提供远程调试接口，并支持远程调试，对应可测试性属性。

【问题1】

在架构评估过程中，质量属性效用树（utility tree）是对系统质量属性进行识别和优先级排序的重要工具。效用树主要关注性能、可修改性、可用性和安全4个方面，考生首先必须填入对应的质量属性名称，并根据上述分析依次填入合适的标号。

【问题2】

系统架构风险是指架构设计中潜在的、存在问题的架构决策所带来的隐患。敏感点是为了实现某种特定质量属性，一个或多个系统组件所具有的特性。权衡点是影响多个质量属性，并对多个质量属性来说都是敏感点的系统属性。根据上述分析可知题干描述中，（i）描述的是系统架构风险；（g）描述的是敏感点；（f）描述的是权衡点。

参考答案

【问题1】

编　号	答　案
（1）	性能
（2）	可修改性

续表

编　　号	答　　案
（3）	（e）
（4）	（j）
（5）	（l）
（6）	（k）

【问题 2】

系统架构风险是指架构设计中潜在的、存在问题的架构决策所带来的隐患。

敏感点是为了实现某种特定质量属性，一个或多个系统组件所具有的特性。

权衡点是影响多个质量属性，并对多个质量属性来说都是敏感点的系统属性。

题干描述中，（i）描述的是系统架构风险；（g）描述的是敏感点；（f）描述的是权衡点。

试题五（共 25 分）

请详细阅读有关 Web 应用架构设计方面的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【说明】

某软件公司开发运维了一个社交网站系统，该系统基于开源软件平台 LAMP（Linux+Apache+MySQL+PHP）构建，运行一段时间以来，随着用户数量及访问量的增加，系统在 Web 服务器负载、磁盘 I/O 等方面出现了明显瓶颈，已不能满足大量客户端并发访问的要求，因此公司成立了专门的项目组，拟对系统架构进行调整以提高系统并发处理能力。目前系统采用了传统的三层结构，系统架构如图 5-1 所示。

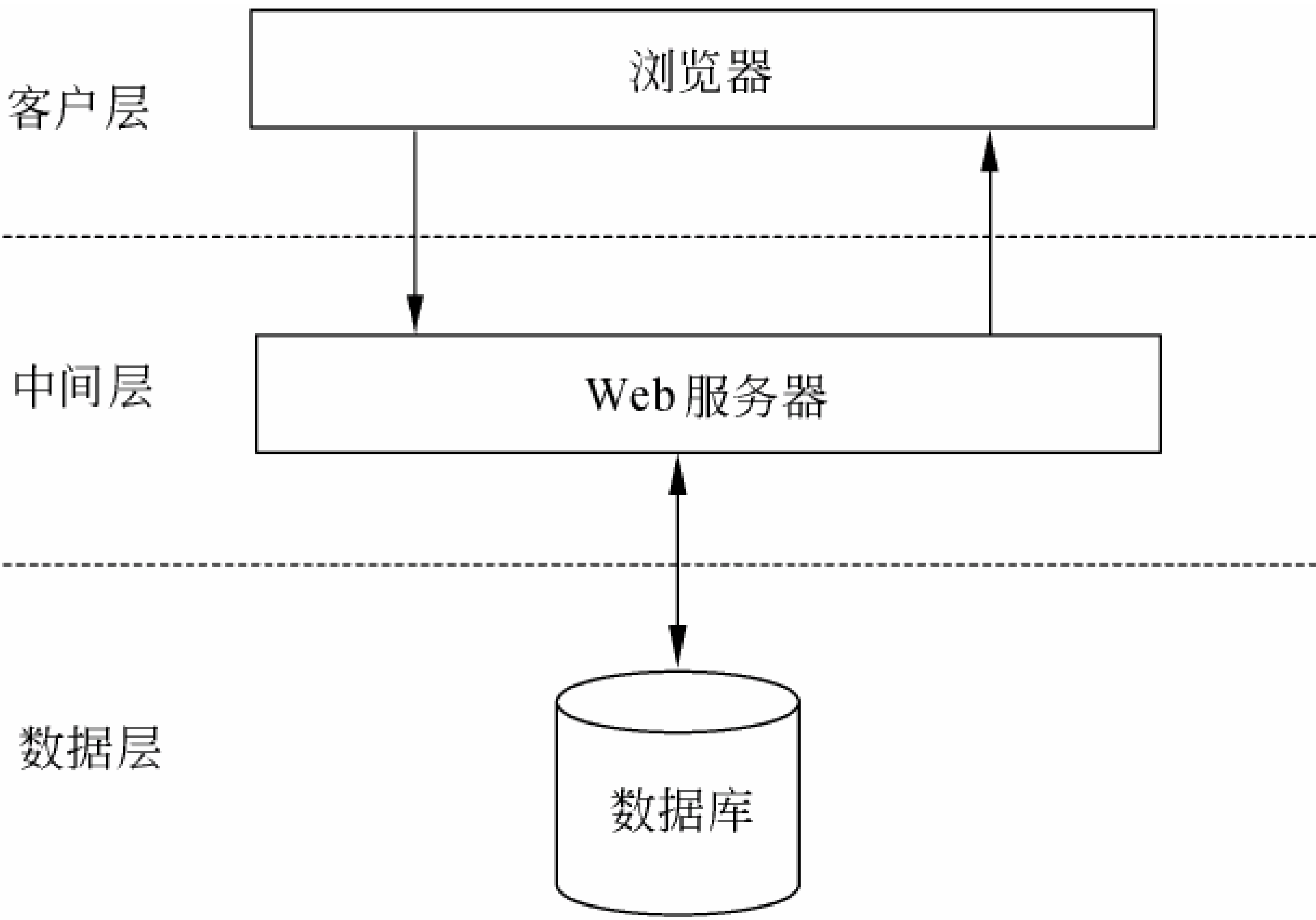


图 5-1　某社交网站系统架构

【问题 1】（10 分）

针对目前出现的 Web 服务器负载过大问题，项目组决定在客户端与中间层 Web 服

务器之间引入负载均衡器，通过中间层 Web 服务器集群来提高 Web 请求的并发处理能力。在讨论拟采用的负载均衡机制时，王工提出采用基于 DNS 的负载均衡机制，而李工则认为应采用基于反向代理的负载均衡机制，项目组经过讨论，最终确定采用李工提出的方案。请用 200 字以内的文字，分别简要说明两个机制的基本原理，并从系统执行效率、安全性及简易性等方面将两种机制进行对比，将对比结果填入表 5-1 中。

表 5-1　两种负载均衡机制对比分析表

特性		基于 DNS 的负载均衡	基于反向代理的负载均衡
系统执行效率	是否考虑内部服务器性能差异及实时负载情况	（1）	（2）
	是否可对内部服务器静态资源进行缓存	（3）	（4）
安全性	是否能屏蔽客户端对真实 Web 服务器的直接访问	（5）	（6）
简易性	是否具有实现简单、容易实施及低成本的特性	（7）	（8）

注：请在表格（1）～（8）处填入“是”或“否”

【问题 2】（7 分）

针对并发数据库访问所带来的磁盘 I/O 瓶颈问题，项目组决定在数据层引入数据库扩展机制。经过调研得知系统数据库中存储的主要数据为以用户标识为索引的社交网络数据，且系统运行时发生的大部分数据库操作为查询操作。经过讨论，项目组决定引入数据库分区和 MySQL 主从复制两种扩展机制。数据库分区可采用水平分区和垂直分区两种方式，请用 350 字以内的文字说明在本系统中应采用哪种方式及其原因，并分析引入主从复制机制给系统带来的好处。

【问题 3】（8 分）

为进一步提高数据库访问效率，项目组决定在中间层与数据层之间引入缓存机制。赵工开始提出可直接使用 MySQL 的查询缓存（query cache）机制，但项目组经过分析好友动态显示等典型业务的操作需求，同时考虑已引入的数据库扩展机制，认为查询缓存尚不能很好地提升系统的查询操作效率，项目组最终决定在中间层与数据层之间引入 Memcached 分布式缓存机制。

（a）请补充下述关于引入 Memcached 后系统访问数据库的基本过程：系统需要读取后台数据时，先检查数据是否存在于（1）中，若存在则直接从其中读取，若不存在则从（2）中读取并保存在（3）中；当（4）中数据发生更新时，需要将更新后的内容同步到（5）实例中。（备选答案：数据库、Memcached 缓存）

（b）请结合已知信息从缓存架构、缓存有效性及缓存数据类型等方面分析使用 Memcached 代替数据库查询缓存的原因。

试题五分析

本题考查大型 Web 应用访问效率优化相关技术手段。

【问题 1】

本问题考查典型负载机制相关知识。

负载均衡机制是大型 Web 应用解决高负荷访问和大量并发请求时常用的有效解决方法，典型的负载均衡机制包括基于 DNS 的负载均衡、基于反向代理的负载均衡等。

基于 DNS 的负载均衡机制通过 DNS 服务器实现，通常通过循环复用具有同一域名的多个主机地址的服务器实现负载均衡，可以看出，该机制具有实现简单、容易实施及低成本的特性。反向代理负载均衡则是将来自 Internet 的连接请求以反向代理的方式动态转发给内部网络上的多台服务器进行处理，从而达到负载均衡的目的。

从系统执行效率方面讲，基于 DNS 的负载均衡机制实现简单，但其通常不能区分服务器的差异，也不能反映服务器的当前运行状态。基于反向代理的则可以根据内部服务器的性能差异及实时负载情况进行动态负载均衡，当系统多个 Web 服务器性能存在明显差异或内部 Web 服务器出现故障时，负载均衡器可以更快做出响应，从而保证客户端的访问效率。采用基于反向代理的负载均衡机制，可在代理服务器中引入调速缓存机制，对 Web 服务器返回的静态页面或图片等静态资源进行缓存，由代理服务器承担对原始服务器的静态资源访问请求，从而进一步降低原始 Web 服务器的负载。

从安全性方面讲，采用基于反向代理的负载均衡机制，代理服务器屏蔽了客户端对真实 Web 服务器的直接访问，恶意用户无法对真实 Web 服务器进行攻击，且可以通过代理服务器为原本不安全的客户端与 Web 服务器之间的连接建立安全通道。因此采用基于反向代理的负载均衡机制可为系统提供更好的安全性保障。

【问题 2】

本问题考查数据库集群相关知识。

根据已知信息，系统数据库中存储的主要数据为以用户标识为索引的社交网络数据，采用水平分区机制可根据用户标识将用户数据进行水平分割，用户操作时先将请求分发到不同数据库分区，再进行具体数据库操作，以提高数据库访问效率。因此本系统中应主要使用水平分区机制。

在系统中引入主从复制机制，首先可以利用主从复制机制的备份功能避免系统数据库单点故障；其次已知“系统运行时发生的大部分数据库操作为查询操作”。因此可以使用主数据库进行数据的插入、删除及更新等写操作，而从数据库则专门用来进行数据查询操作，从而将查询操作分担到不同的从服务器以提高数据库访问效率。

【问题 3】

本问题考查数据缓存机制相关知识。

引入 Memcached 后系统访问数据库的基本过程为：系统需要读取后台数据时，先检查数据是否存在于 Memcached 中，若存在则直接从 Memcached 中读取，或不存在则从数据库中读取并保存在 Memcached 中；当系统数据库中数据发生更新时，需要将更新后的内容同步到 Memcached 缓存实例中。

与 MySQL 查询缓存相比，使用 Memcached 机制存在以下优势：

（1）缓存架构：数据库查询缓存通常每个数据库只有一个实例，因此存储内容受数据库服务器可用内存限制，可缓存数据有限；而 Memcached 可采用高速分布式缓存服务器结构，不受数据库服务器约束，可扩展性更好。

（2）缓存有效性：数据库查询缓存只要在发生写操作时就会失效，即使更新的是数据库中的其他行；而 Memcached 可通过键值将数据进行散列缓存，有效降低缓存的更新频率，从而提高缓存的有效性。

（3）缓存数据类型：数据库查询缓存只能缓存数据库行，对社交网站好友动态显示等典型业务所需要的组合数据缓存缺乏有效支持，而 Memcached 理论上可缓存任何内容，因此可以将分散在数据库中的关系或者列表组合后进行缓存，以提高缓存数据的针对性和效率。

参考答案

【问题 1】

两种机制的基本原理：

基于 DNS 的负载均衡机制通过 DNS 服务器实现，通常通过循环复用具有同一域名的多个主机地址的服务器实现负载均衡。

反向代理负载均衡则是将来自 Internet 的连接请求以反向代理的方式动态转发给内部网络上的多台服务器进行处理，从而达到负载均衡的目的。

特性		基于 DNS 的负载均衡	基于反向代理的负载均衡
系统执行效率	是否考虑内部服务器性能差异及实时负载情况	（1）否	（2）是
	是否可对内部服务器静态资源进行缓存	（3）否	（4）是
安全性	是否能屏蔽客户端对真实 Web 服务器的直接访问	（5）否	（6）是
简易性	是否具有实现简单、容易实施及低成本特性	（7）是	（8）否

【问题 2】

（1）本系统中应主要使用水平分区机制。根据已知信息，系统数据库中存储的主要数据为以用户标识为索引的社交网络数据，采用水平分区机制可根据用户标识将用户数据进行水平分割，用户操作时先将请求分发到不同数据库分区，再进行具体数据库操作，以提高数据库访问效率。

（2）引入主从复制机制所带来的好处：

① 避免数据库单点故障：主服务器实时、异步复制数据到从服务器，当主数据库宕机时，可在从数据库中选择一个升级为主服务器，从而防止数据库单点故障。

② 提高查询效率：根据系统数据库访问特点，可以使用主数据库进行数据的插入、删除及更新等写操作，而从数据库则专门用来进行数据查询操作，从而将查询操作分担

到不同的从服务器以提高数据库访问效率。

【问题 3】

（a）

（1）Memcached 缓存

（2）数据库

（3）Memcached 缓存

（4）数据库

（5）Memcached 缓存

（b）使用 Memcached 代替数据库查询缓存的原因：

（1）缓存架构：数据库查询缓存通常每个数据库只有一个实例，因此存储内容受数据库服务器可用内存限制，可缓存数据有限。而 Memcached 可采用高速分布式缓存服务器结构，不受数据库服务器约束，可扩展性更好。

（2）缓存有效性：数据库查询缓存只要在发生写操作时就会失效，即使更新的是数据库中的其他行。而 Memcached 可通过键值将数据进行散列缓存，有效降低缓存的更新频率，从而提高缓存的有效性。

（3）缓存数据类型：数据库查询缓存只能缓存数据库行，对社交网站好友动态显示等典型业务所需要的组合数据缓存缺乏有效支持，而 Memcached 理论上可缓存任何内容。因此可以将分散在数据库中的关系或者列表组合后进行缓存，以提高缓存数据的针对性和效率。

第 36 章　2014 下半年系统架构设计师下午试卷 II 写作要点

试题一　论软件需求管理

软件需求管理是一个对系统需求变更了解和控制的过程。需求管理过程与需求开发过程相互关联，初始需求导出的同时就要形成需求管理规划，一旦启动了软件开发过程，需求管理活动就紧密相伴。

需求管理过程中主要包含变更控制、版本控制、需求跟踪和需求状态跟踪等 4 项活动，其目标是为项目管理人员建立一个软件需求基线，并保持软件计划、产品和活动与软件需求的一致性。

请围绕“软件需求管理”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．详细描述需求管理过程中各个活动中的主要工作。

3．详细说明你所参与的软件开发项目中，是如何进行软件需求管理的，实施的具体效果如何。

写作要点

1．简要描述所参与分析和开发的企业应用系统开发项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．需求管理过程中主要包含变更控制、版本控制、需求跟踪和需求状态跟踪四项活动。

1）变更控制活动的主要工作包括以下三项：

（1）问题分析和变更描述。需要识别和分析需求问题，产生一个明确的需求变更提议。

（2）变更分析和成本计算。使用可追溯性信息和系统需求的一般知识，对需求变更提议进行影响分析和评估。

（3）变更实现。这个过程要求需求文档和系统设计以及实现都要同时修改。

2）版本控制活动主要包括定义需求文档的版本格式、制订需求文档的修改模式和确定需求文档版本等三项工作。

3）需求跟踪活动主要包括定义对其他需求的跟踪能力（联系）链和定义和编制每个需求同系统元素之间的联系文档等两项工作。

4）需求状态跟踪活动主要包括定义需求状态和跟踪需求每一个状态等两项工作。

3．以考生实际参与的软件系统开发项目为基础，描述该项目是如何进行软件需求管理的。考生回答时必须以项目实际的需求管理工作为基础，详细描述如何进行变更控

制、版本控制、需求跟踪和需求状态跟踪等四项活动。

试题二　论非功能性需求对企业应用架构设计的影响

企业应用架构（Enterprise Application Architecture）描述了企业 IT 系统的功能和技术实现内容，它在企业信息化建设中起到了统一规划、承上启下的作用，向上承接了企业战略发展方向和业务模式，向下规划和指导企业各 IT 系统的定位和功能。企业应用架构包括了企业的应用架构蓝图、架构标准、系统的边界和定义、系统间的关联关系等。其中非功能性需求是进行企业应用架构设计时需要重点考虑的因素，不同类型的非功能性需求从不同侧面影响应用系统的架构设计。

请围绕“非功能性需求对企业应用架构设计的影响”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与分析和开发的企业应用系统项目以及你所担任的主要工作。

2．分析在企业应用架构设计中应该考虑哪些非功能性需求，详细阐述这些非功能性需求是如何影响架构设计的。

3．详细说明你所参与的企业应用系统项目中，在进行系统架构设计时，考虑了哪些非功能性需求，如何通过架构设计满足了系统的这些非功能性需求。

写作要点

1．简要描述所参与分析和开发的企业应用系统开发项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．分析在企业应用架构设计中应该考虑哪些非功能性需求，详细阐述这些非功能性需求是如何影响架构设计的。

在企业应用架构设计中应考虑的非功能需求主要包括四类：

（1）操作性需求。操作性需求指定了系统完成任务所需的操作环境及其可能的改变。它通常指操作系统、系统软件及需要交互的系统中所使用的信息系统，有时也包括比较重要的物理环境因素。操作性需求包括技术环境需求、系统集成需求、可移植性需求、可维护性需求。

（2）性能需求。性能需求的核心是性能问题，如响应时间、容量和可靠性。每一个需求必须是可测量的，才能进行基准比较，进而检验性能需求的成果。性能需求包括速度需求、容量需求、可用性与可靠性需求。

（3）安全需求。安全性是防止信息系统崩溃和数据丢失的能力。新系统的开发人员必须保证系统的安全需求，提供合理的预防措施以防止问题发生。安全性需求包括访问控制需求、加密与验证需求、病毒控制需求。

（4）文化与政治需求。文化与政治需求是指针对使用系统的不同国家所特有的需求。商业全球化背景下，企业扩展它们的系统以便供全世界的用户使用，从而创造巨大的商业价值。系统设计的一个重要方面是理解系统的世界文化和政治需求。文化与政治需求包括多语种需求、用户定制需求、未申明的术语、法律需求。

3．针对作者实际参与的企业应用系统开发项目，分别按照操作性需求、性能需求、安全需求和文化与政治需求中的一个或多个需求，说明如何选择和设计企业应用架构，并描述该架构设计所产生的实际应用效果是如何满足对应需求的。

试题三　论软件的可靠性设计

现代军事和商用系统中，随着系统中软件成分的不断增加，系统对软件的依赖性越来越强。软件可靠性已成为软件设计过程中不可或缺的重要组成部分。实践证明，保障软件可靠性最有效、最经济、最重要的手段是在软件设计阶段采取措施进行可靠性控制，由此提出了可靠性设计的概念。可靠性设计就是在常规的软件设计中，应用各种方法和技术，使程序设计在兼顾用户的功能和性能需求的同时，全面满足软件的可靠性要求。

请围绕“软件的可靠性设计”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。

2．简要说明目前比较主流的软件可靠性设计技术，结合项目实际情况，阐述所选择的可靠性设计技术及其原因。

3．结合你具体参与管理和开发的实际项目，举例说明所选取的软件可靠性技术的具体实施过程，并详细分析实施效果。

写作要点

1．简要叙述你参与管理和开发的软件项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

2．一般来说，被认可的且具有应用前景的软件可靠性设计技术主要有容错设计、检错设计和降低复杂度设计等技术。

1）容错设计技术

对于软件失效后果特别严重的场合，如飞机的飞行控制系统、空中交通管制系统及核反应堆安全控制系统等，可采用容错设计方法。常用的软件容错技术主要有恢复块设计、N 版本程序设计和冗余设计三种方法。

（1）恢复块设计

恢复块设计就是选择一组操作作为容错设计单元，从而把普通的程序块变成恢复块。一个恢复块包含若干个功能相同、设计差异的程序块文本，每一时刻有一个文本处于运行状态。一旦该文本出现故障，则用备份文本加以替换，从而构成“动态冗余”。

（2）N 版本程序设计

N 版本程序的核心是通过设计出多个模块或不同版本，对于相同初始条件和相同输入的操作结果，实行多数表决，防止其中某一模块/版本的故障提供错误的服务，以实现软件容错。

（3）冗余设计

软件冗余设计技术实现的原理是在一套完整的软件系统之外，设计一种不同路径、不同算法或不同实现方法的模块或系统作为备份，在出现故障时可以使用冗余的部分进

行替换，从而维持软件系统的正常运行。

2）检错设计

在软件系统中，对无需在线容错的地方或不能采用冗余设计技术的部分，如果对可靠性要求较高，故障有可能导致严重的后果。这时一般采用检错技术，在软件出现故障后能及时发现并报警，提醒维护人员进行处理。

采用检错设计技术需要着重考虑几个要素：检测对象、检测延时、实现方式和处理方式。

（1）检测对象，即检测点和检测内容。在设计时应考虑把检测点放在容易出错的地方和出错对软件系统影响较大的地方，检测内容选取那些有代表性的、易于判断的指标。

（2）检测延时，在软件检错设计时要充分考虑到检测延时，如果延时长到影响故障的及时报警，则需要更换检测对象或检测方式。

（3）实现方式，最直接的一种实现方式是判断返回结果，如果返回结果超出正常范围，则进行异常处理。计算运行时间也是一种常用的技术，如果某个模块或函数运行超过预期的时间，可以判断出现故障。另外，还有置状态标志位等多种方法，自检的实现方式要根据实际情况来选用。

（4）处理方式。大多数检测采用“查出故障—停止软件系统运行—报警”的处理方式，但也有采用不停止或部分停止软件系统运行的情况，这一般由故障是否需要实时处理来决定。

3）降低复杂度设计

降低复杂度设计的思想就是在保证实现软件功能的基础上，简化软件结构，缩短程序代码长度，优化软件数据流向，降低软件复杂度，从而提高软件可靠性。

除了容错设计、检错设计和降低复杂度设计技术外，人们尝试着把硬件可靠性设计中比较成熟的技术，如故障树分析（FTA）、失效模式与效应分析（FMEA）等运用到软件可靠性设计领域，这些技术大多数运用一些分析、预测技术，在软件设计时就充分考虑影响软件可靠性的因素，并采取一些措施进行优化。

3．考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目中是如何应用所选择的软件可靠性设计技术的，说明具体的实施过程、使用的方法和工具，并对实际实施效果进行分析。

试题四　论网络安全体系设计

随着社会信息化的普及，计算机网络已经在各行各业得到了广泛的应用。目前，绝大多数业务处理几乎完全依赖计算机和网络执行，各种重要数据如政府文件、工资档案、财务账目和人事档案等均依赖计算机和网络进行存储与传输。另一方面，针对计算机和网络的攻击活动日益猖獗，网络安全已经成为当前社会的主要安全问题之一。

在上述背景下，国家标准《信息处理系统工程开放系统互联基本参考模型——第二部分：安全体系结构》（GB/T 9387.2-1995）定义了基于 OSI 参考模型 7 层协议之上的信

息安全体系，其核心内容是：为了保证异构计算机进程与进程之间远距离交换信息的安全，定义了认证服务、访问控制服务、数据机密性服务、数据完整性服务和抗抵赖性服务等 5 大类安全服务，以及提供这些服务的 8 类安全机制及相应的 OSI 安全管理，并根据具体系统适当配置于 OSI 模型的 7 层协议之中。

请围绕“网络安全体系设计”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1．概要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中承担的主要工作，并详细阐述该软件系统在网络安全方面的要求。

2．请对 GB/T 9387.2-1995 中定义的 5 大类安全服务进行描述，阐述每类安全服务的定义和主要实现手段。

3．请结合项目实际，具体阐述你在项目中实现了上述 5 大类安全服务中的哪些服务，具体运用了哪些实现手段。

写作要点

1．简要叙述所参与管理和开发的软件项目，明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作，详细说明该软件系统在网络安全方面的要求。

2．GB/T 9387.2-1995 中定义了 5 大类安全服务，分别是认证服务、访问控制服务、数据机密性服务、数据完整性服务和抗抵赖性服务。

1）认证服务。认证服务的基本目的，是为了防止其他实体占用和独立操作被认证实体的身份。认证服务提供了实体声称其身份的保证，只有在主题和验证者的关系背景下，认证才有意义。认证服务的主要实现方式包括以下 5 种：

（1）已有的信息，如认证口令。

（2）拥有的信息，如 IC 卡、令牌等。

（3）不可改变的特性，如指纹、虹膜等生物特征。

（4）相信可靠的第三方建立的认证。

（5）环境，如主机地址等。

2）访问控制服务。访问控制服务决定开放环境中允许使用哪些资源、在什么地方适合组织为授权访问的过程。在访问控制实例中，访问可以是对一个系统或对系统内部进行。常见的访问控制服务的实现方式包括以下三种方式：

（1）自主访问控制（DAC）。自主访问控制是一种接入控制服务，通过执行基于系统实体身份及其到系统资源的接入授权。包括在文件、文件夹和共享资源中设置许可。用户有权对自身所创建的文件、数据表等访问对象进行访问，并可将其访问权授予其他用户或收回其访问权限。允许访问对象制定针对该对象访问的控制策略，通常可通过访问控制列表来限定针对客体可执行的操作。

（2）强制访问控制（MAC）。强制访问控制是系统强制主体服从访问控制策略，是由系统对用户所创建的对象，按照规定的规则控制用户权限及操作对象的访问。其主要特征是对所有主体及其所控制的进程、文件、段、设备等客体实施强制访问控制。

（3）基于角色访问控制（RBAC）。基于角色访问控制主要通过对角色的访问进行控制，使权限与角色相关联，用户通过成为适当角色的成员而得到其角色的权限。用户可依其责任和资格分派相应的角色，角色可依新需求和系统合并赋予新权限，而权限也可根据需要从某角色中收回。

3）数据机密性服务。数据机密性服务的目的是确保信息仅仅是对被授权者可用，信息的保护可以通过确保数据被限制于授权者获得，或通过特定方式表示数据来获得。信息的机密性主要通过以下两种方式实现：

（1）通过禁止访问提供机密性，即可以通过访问控制，以及通过物理媒体保护和路由选择控制保证机密性。

（2）通过加密提供机密性，即防止数据泄漏在传输或存储中。加密机制包括基于对称的加密机制和基于非对称的加密机制。

除此以外，还可以通过数据填充、通过虚假事件（例如隐藏在不可信链路上交换的信息流总量）、通过保护 PDU 头和通过时间可变域提供机密性。

4）数据完整性服务。数据完整性服务的目的是通过阻止威胁或探测威胁，保护可能遭到不同方式危害的数据完整性和数据相关属性完整性，即保证数据不以未经授权方式进行改变或损毁。数据完整性的常见实现方式包括：

（1）阻止对数据传输媒介访问的机制。包括物理隔离、不受干扰的信道，路由控制，访问控制等。

（2）探测对数据非授权修改的机制。包括密封、数字签名、数据重复、与密码变换相结合的数字指纹和消息序列号等。

5）抗抵赖服务。抗抵赖服务是提供有关特定事件或行为的证据，包括证据的生成、验证和记录，以及在解决纠纷时随即进行的证据恢复和再次验证。抗抵赖性服务的实现方式主要包括数字签名、用户认证、操作日志等技术。

3．考生必须以问题 1 回答中给出的实际网络安全需求为基础和依据，针对实际需求具体阐述在项目中实现了上述 5 大类安全服务中的哪些服务，并针对每种安全服务，具体描述在项目中采用了何种实现手段。